

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Школа: Информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Отделение школы (НОЦ): Информационных технологий

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема работы
<b>Информационная система учета контингента обучающихся учреждения дополнительного образования</b>

УДК 004.422.613:371.398-055

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ВМ6Г	Эрдынеев Цырен Аюрович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Фадеев Александр Сергеевич	К.Т.Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Рыжакина Татьяна Гавриловна	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Авдеева Ирина Ивановна	-		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кочегурова Елена Алексеевна	К.Т.Н.		

Томск – 2018 г.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<b><i>Общепрофессиональные компетенции</i></b>	
P1	Воспринимать и самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
P2	Владеть и применять методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях.
P3	Демонстрировать культуру мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных, анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.
P4	Анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности. Владеть, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка.
<b><i>Профессиональные компетенции</i></b>	
P5	Выполнять инновационные инженерные проекты по разработке аппаратных и программных средств автоматизированных систем различного назначения с использованием современных методов проектирования, систем автоматизированного проектирования, передового опыта разработки конкурентно способных изделий.
P6	Планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области проектирования аппаратных и программных средств автоматизированных систем с использованием новейших достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта. Критически оценивать полученные данные и делать выводы.
P7	Осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации аппаратных и программных средств автоматизированных систем различного назначения.
<b><i>Общекультурные компетенции</i></b>	
P8	Использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских, проектных работ и профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, в управлении коллективом.
P9	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, активно владеть иностранным языком, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.
P10	Совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень. Проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, способность самостоятельно приобретать с

	<p>помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, способность к педагогической деятельности.</p>
--	---

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Школа: Информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Отделение школы (НОЦ): Информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП

\_\_\_\_\_  
(Подпись)      (Дата)      (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

магистерской диссертации
--------------------------

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8ВМ6Г	Эрдынеев Цырен Аюрович

Тема работы:

Информационная система учета контингента обучающихся учреждения дополнительного образования	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	Приказ №2621/с от 16.04.2018 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>  <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	<b>Объект проектирования:</b> муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования.  <b>Требования:</b> разработка информационной системы учета контингента обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам учреждения дополнительного образования.
--	--

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>1 Информационная система учета контингента обучающихся.</p> <p>2 Проектирование информационной системы учета контингента обучающихся.</p> <p>3 Реализация информационной системы учета контингента обучающихся.</p> <p>4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.</p> <p>5 Социальная ответственность.</p>
<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Презентация в формате *.pptx</p>
<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p><b>Раздел</b></p>	<p><b>Консультант</b></p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Рыжакина Татьяна Гавриловна</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Авдеева Ирина Ивановна</p>
<p>Engineering of the information system of the student's contingent accounting</p>	<p>Кудряшова Александра Владимировна</p>
<p><b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b></p>	
<p>Проектирование информационной системы учета контингента обучающихся.</p>	

<p><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	
--	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Фадеев А.С.	к.т.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ВМ6Г	Эрдынеев Цырен Аюрович		

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Школа: Информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Уровень образования: Магистратура  
Отделение школы (НОЦ): Информационных технологий  
Период выполнения (осенний / весенний семестр 2017/2018 учебного года)

Форма представления работы:

магистерской диссертации

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН**  
**выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
25.05.2018 г.	Основная часть	60
18.05.2018 г.	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	20
18.05.2018 г.	Социальная ответственность	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Фадеев Александр Сергеевич	к.т.н.		

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кочегурова Елена Алексеевна	к.т.н.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8ВМ6Г	Эрдынеев Цырен Аюрович

Школа	ИШИТР	Отделение	Отделение информационных технологий
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	09.04.01 Информатика и вычислительная техника

<b>Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:</b>	
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах; анкетирование; опрос.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Проведение предпроектного анализа. Определение целевого рынка и проведение его сегментирования. Выполнение SWOT-анализа проекта
2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	Определение целей и ожиданий, требований проекта. Определение заинтересованных сторон и их ожиданий.
3. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	Составление календарного плана проекта. Определение бюджета НТИ
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Проведение оценки экономической эффективности разработки.
<b>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):</b>	
1. Оценка конкурентоспособности технических решений	
2. Матрица SWOT	
3. График проведения и бюджет НТИ	
4. Расчёт денежного потока	
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НТИ	

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	01.03.2018
---	------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Рыжакина Татьяна Гавриловна	к.э.н.		01.03.2018

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ВМ6Г	Эрдынеев Цырен Аюрович		01.03.2018

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8ВМ6Г	Эрдынеев Цырен Аюрович

<b>Школа</b>	<b>ИШИТР</b>	<b>Отделение</b>	Отделение информационных технологий
<b>Уровень образования</b>	Магистратура	<b>Направление/специальность</b>	09.04.01 Информатика и вычислительная техника

<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Информационная система должна включать комплекс служб управления контингентом, сотрудниками, аудиторным фондом учреждения дополнительного образования детей и его филиалов. Система должна предоставлять возможность информационного сопряжения с ГИС "Контингент", интегрироваться в популярные соц. сети, предоставлять возможности многоуровневого администрирования. Рабочие место: Офисное помещение в котором содержится стол, стул и ПК.
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
<b>1. Производственная безопасность</b> 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:	Вредные факторы: – неблагоприятный климат; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – повышенный уровень шума; – физические перегрузки; – монотонная работа. Опасные факторы: – опасность поражения электрическим током; – короткое замыкание; – статическое электричество. Мероприятия по защите от вредных факторов включают в себя измерение текущих показателей вредных факторов и обеспечение соблюдения нормативных показателей. Для защиты от опасных факторов необходимо проводить организационные и технические мероприятия по предотвращению возникновения опасных ситуаций.
<b>2. Экологическая безопасность:</b>	Объекты, несущие угрозу окружающей среде:



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– люминесцентные лампы;</li> <li>– комплектующие ПК и оборудования.</li> </ul> <p>Необходимо обеспечить утилизацию объектов в специальных организациях.</p>
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	<p>ЧС, которые могут возникнуть в процессе разработки и эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пожар в здании.</li> </ul> <p>Требуется следовать инструкциям, чтобы не допустить возникновения ЧС. Однако, если ЧС произошло, требуется вызвать соответствующие службы для ликвидации последствий ЧС.</p>
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b>	<p>Описание правил компоновки рабочего места с учетом специфики работы исполнителя проекта и пользователя программного продукта. ФЗ-197, СанПиН 2.2.4.548-96, ГОСТ 12.2.061-81.</p>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	<b>01.03.2018</b>
---	-------------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Авдеева Ирина Ивановна	-		01.03.2018

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ВМ6Г	Эрдынеев Цырен Аюрович		01.03.2018

## Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 112 страницу, 32 рисунка, 28 таблиц, 27 источников, 6 приложений.

Ключевые слова: учреждение дополнительного образования, логическая модель данных, физическая модель данных, контингент обучающихся, программное обеспечение (ПО), разработка ПО, архитектура ПО, шаблон модель-представление-модель, клиент-серверная архитектура, система управления базами данных.

Целью работы является разработка информационной системы учета контингента обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам учреждения дополнительного образования.

В процессе разработки проводился анализ нормативных документов ГИС «Контингент» и изучение бизнес-процессов учреждения дополнительного образования, после чего на основании полученных знаний была спроектирована база данных.

В результате разработки реализован функционал прототипа информационной системы учета контингента обучающихся.

Областью применения является учет контингента обучающихся учреждений дополнительного образования детей на примере Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Дом детского творчества «Искорка» г. Томска.

В результате оценки экономической эффективности был проведен анализ разрабатываемой информационной системы. Оценен коммерческий потенциал и перспективность проведения исследования и проекта. Определена эффективность исследования в разрезах ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности, на основе эффективности исследования, определенно, что данная работа имеет высокие показатели по данным разрезам.

## **Обозначения и сокращения**

СУБД – Система управления базой данных;

HTTP – HyperText Transfer Protocol;

LAN – Local Area Network;

ПО – Программное обеспечение;

БД – База данных;

UML – Unified Modeling Language;

MVC – Model-View-Controller;

AJAX – Asynchronous Javascript and XML;

SQL – Structured Query Language;

DDL – Data Definition Language.

## Оглавление

С.

Введение .....	15
1 Информационная система учета контингента обучающихся.....	17
1.1 Средства и технологии разработки информационной системы учета контингента обучающихся .....	17
1.1.1 Выбор языка программирования для разработки информационной системы.....	17
1.1.2 Выбор средств разработки информационной системы.....	18
1.1.3 Технология разработки.....	20
Выводы по главе 1 .....	22
2 Проектирование информационной системы учета контингента обучающихся .....	23
2.1 Архитектура информационной системы учета контингента обучающихся .....	23
2.2 Проектирование базы данных информационной системы.....	24
Выводы по главе 2.....	33
3 Реализация информационной системы учета контингента обучающихся..	34
3.1 Разработка интерфейса информационной системы .....	34
3.2 Основные возможности информационной системы учета контингента обучающихся .....	37
Выводы по главе 3.....	44
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение..	45
4.1 Предпроектный анализ.....	45
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования .....	45
4.1.2 Анализ конкурентных технических решений .....	45
4.1.3 SWOT-анализ.....	47
4.1.4 Оценка готовности проекта к коммерциализации.....	50
4.2 Инициация проекта.....	51
4.2.1 Потенциальные потребители результатов исследования .....	51
4.2.2 Ограничения и допущения проекта.....	52

4.3	Планирование управления научно-техническим проектом .....	53
4.3.1	План проекта.....	53
4.3.2	Бюджет научного исследования .....	55
4.3.3	Расчет материальных затрат.....	55
4.3.4	Расчет основной заработной платы.....	56
4.3.5	Дополнительная заработная плата .....	58
4.3.6	Отчисления на социальные нужды.....	59
4.3.7	Накладные расходы.....	60
4.3.8	Формирование бюджета затрат проекта .....	60
4.3.9	Организационная структура проекта .....	61
4.4	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования .....	61
4.4.1	Оценка абсолютной эффективности разработки .....	62
4.4.2	Чистая текущая стоимость (NPV).....	62
4.4.3	Дисконтированный срок окупаемости.....	64
4.4.4	Внутренняя ставка доходности (IRR) .....	64
4.4.5	Индекс доходности (рентабельности) инвестиций (PI) .....	66
4.4.6	Оценка сравнительной эффективности исследования .....	67
	Вывод.....	71
5	Социальная ответственность.....	72
	Аннотация .....	72
	Введение.....	72
5.1	Производственная безопасность .....	73
5.1.1	Микроклимат рабочего помещения .....	73
5.1.2	Производственное освещение.....	75
5.1.3	Производственные шумы .....	77
5.1.4	Монотонность труда .....	78
5.1.5	Степень нервно-эмоционального напряжения.....	78
5.1.6	Электробезопасность .....	79
5.1.7	Пожарная безопасность .....	80

5.2 Экологическая безопасность .....	82
5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	82
5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	84
Вывод.....	86
Заключение.....	87
Список используемых источников .....	88
Приложение А. Проектирование базы данных информационной системы.....	91
2 Engineering of the information system of the student's contingent accounting.....	92
2.1 Architecture of the information system of the student's contingent accounting	92
2.2 Engineering of database of information system.....	93
Приложение Б. Логическая модель данных .....	102
Приложение В. Физическая модель данных .....	103
Приложение Г. Диаграмма базы данных .....	104
Приложение Д. Сгенерированный скрипт .....	105
Приложение Е. Пример сгенерированного заявления на прием ребенка .....	112

## Введение

**Предметная область** представляет собой учреждение дополнительного образования: Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования Дом детского творчества «Искорка» г. Томска. Дата создания учреждения 1979 г. Данное учреждение имеет 3 структурных подразделения:

- Центр досуга «Ариэль»;
- Центр досуга «Доминанта»;
- Детский центр «Теремок» [1].

Особенностью работы учреждения является обработка и хранение всей документации учреждения в печатном виде, что существенно осложняет поиск нужных документов и делает практически невозможным подготовку сложных отчетов. Кроме того, отсутствует какая-либо автоматизация процессов формирования учебных групп, расписаний и журналов. Данное учреждение имеет структурные подразделения поэтому вся документация хранится в разных структурных подразделениях.

Для успешной деятельности учреждения необходимо чтобы осуществлялся быстрый поиск нужной документации, было организовано централизованное хранение информации и возможность создания сложных отчетов. При выполнении таких работ учреждение сталкивается с большими трудозатратами. Поэтому в данном учреждении появилась идея ускорить бизнес-процессы. Для решения этой задачи было решено разработать информационную систему.

**Актуальность работы** заключается в том, чтобы комплексно автоматизировать и оптимизировать деятельность всего учреждения и предоставить возможность оперативно получать необходимую информацию.

**Целью работы** является разработка информационной системы учета контингента обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам учреждения дополнительного образования.

**Практическая значимость результатов.** Разработанная информационная система может быть применена для решения задач, таких как: хранения данных (об обучающихся, о сотрудниках, коллективах, группах, образовательных программах, занятиях), формирование расписания, заполнение учебного журнала и составление отчетов.

Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать предметную область;
- спроектировать базу данных на основании полученных знаний;
- разработать пользовательский интерфейс;
- разработать модуль администрирования;
- разработать модуль генерации документов.



## **1 Информационная система учета контингента обучающихся**

Информационная система – система, предназначенная для хранения, поиска и обработки информации, и соответствующие организационные ресурсы, которые обеспечивают и распространяют информацию [2].

Информационная система предназначена для оперативного получения необходимой информации, то есть для удовлетворения конкретных информационных потребностей в рамках определённой предметной области, при этом результатом функционирования информационных систем является информационная продукция – документы, информационные массивы, базы данных и информационные услуги.

### **1.1 Средства и технологии разработки информационной системы учета контингента обучающихся**

#### **1.1.1 Выбор языка программирования для разработки информационной системы**

C# – объектно-ориентированный язык программирования. Разработан группой инженеров компании Microsoft под руководством Скотта Вильтаумота и Андерса Хейлсберга как язык разработки программного обеспечения для платформы Microsoft .NET Framework. После был стандартизирован как ECMA-334 и ISO/IEC 23270 [3].

C# принадлежит к семейству языков с C-подобным синтаксисом, из-за этого его синтаксис наиболее похож на язык программирования Java и C++. Язык поддерживает полиморфизм, обладает статической типизацией, поддерживает перегрузку операторов (в том числе операторов неявного и явного приведения типа), события, делегаты, свойства, атрибуты, итераторы, обобщённые методы и типы, LINQ, исключения, анонимные функции с поддержкой замыканий, комментарии в формате XML.

C# взял лучшее от своих предшественников – языков C++, Smalltalk, Pascal, Модула и, в особенности, Java – C#, основываясь на практику их использования, ликвидирует некоторые модели, зарекомендовавшие себя как

проблематичные при разработке программных приложений, например, в С# в отличие от С++ запрещается множественное наследование классов, но разрешено множественное наследование интерфейсов.

Язык С# получил популярность и большое уважение среди разработчиков самых различных программных приложений. Последние пять лет С# исполнял немаловажную значимость в производстве устойчивых к сбоям программных продуктов – от Web-сервисов до настольных приложений, от программ системного уровня до высокоуровневых решений в автоматизации бизнес-процессов и от корпоративных решений в сетевых распределенных средах до однопользовательских приложений [3].

Исходя из выше перечисленных преимуществ и достоинств языка С#, в качестве языка для разработки информационной системы был выбран именно этот объектно-ориентированный язык программирования.

### **1.1.2 Выбор средств разработки информационной системы**

Для разработки современного ПО на сегодняшний день предпочтение отдается средам с объектно-ориентированным подходом к программированию и имеющих в своем составе большой набор готовых библиотек для быстрого создания графических интерфейсов к разрабатываемому программному продукту. Для разработки информационной системы была предложена среда разработки: Microsoft Visual Studio 2017, с написанием кода на С#. Microsoft Visual Studio является интегрированной средой разработки. Используется для разработки компьютерных программ для Microsoft Windows, а также для разработки веб-сайтов, веб-приложений и веб-сервисов. Visual Studio используют платформы разработки программного обеспечения Microsoft, такие как Windows API, Windows Forms, Windows Presentation Foundation, Windows Store и Microsoft Silverlight. Visual Studio включает в себя редактор кода, поддерживающий IntelliSense, а также рефакторинг кода [4].

Visual Studio поддерживает различные языки программирования:

- C, C++;
- C#;
- Visual Basic.

Для проектирования базы данных информационной системы было предложено программное обеспечение: Toad Data Modeler.

Toad Data Modeler – это инструмент для проектирования баз данных, позволяющий пользователям визуально создавать, поддерживать и документировать новые или существующие системы баз данных и развертывать изменения в структурах данных на разных платформах. Он используется для построения моделей логических и физических данных, сравнения и синхронизации моделей, создания сложных SQL / DDL скриптов, а также обратного проектирования баз данных и систем хранилищ данных. Программное обеспечение используется для проектирования, обслуживания и документации базы данных.

Особенности Toad Data Modeler:

- Поддержка нескольких баз данных;
- Инструмент моделирования данных;
- Логическое и физическое моделирование;
- Отчетность;
- Настройка модели[5].

Для работы с данными была выбрана система управления базы данных Microsoft SQL Server, потому что данная СУБД самая подходящая для взаимодействия с Visual Studio.

Microsoft SQL Server – система управления реляционными базами данных (РСУБД), разработанная корпорацией Microsoft. Основным используемый язык запросов – Transact-SQL, создан совместно Microsoft и Sybase. Transact-SQL является реализацией стандарта ANSI/ISO по структурированному языку запросов (SQL) с расширениями. Используется для работы с базами данных размером от персональных до крупных баз данных масштаба предприятия[6].

### 1.1.3 Технология разработки

Подходящей и удобной платформой для создания информационных систем является технология ASP.NET. Эта технология позволяет использовать готовые компонентные архитектуры, например, элементы управления ASP.NET, не теряя при этом гибкость разрабатываемой системы [7].

Преимущество технологии ASP.NET является: высокая степень абстракции, использование объектно-ориентированной парадигмы, поддержка нескольких языков программирования, наличие универсального основания, готовые решения для использования в проектах.

ADO.NET относится к промежуточному программному обеспечению, которое внутри каждого приложения ответственно за доступ к базе данных и основано на .NET. Следовательно, использование ADO.NET играет решающую роль в создании эффективных, высокопроизводительных приложений для базы данных. Технология ADO.NET – это технология доступа к данным, включающая набор высокоуровневых интерфейсов, которые позволяют разработчикам обращаться к данным на любом .NET-совместимом языке программирования.

Для создания web-приложения был выбран современный подход – использование технологий ASP.NET MVC Framework[8].

Model-View-Controller – схема разделения данных приложения, пользовательского интерфейса и управляющей логики на три отдельных компонента: модель, представление и контроллер – таким образом, что модификация каждого компонента может осуществляться независимо.

MVC является основой для создания веб-приложений с использованием таких компонентов:

- Модель представляет собой ядро приложения (например, таблицы БД),
- Представление,
- Контролер.

Модель является частью приложения, которая представляет собой объект БД. На компоненте представления выполняется обработка данных, полученных из контролера. Чаще всего представления создаются из модели. Контролер тоже является частью приложения, отвечающей за взаимодействие модели с представлением. MVC также предоставляет полный контроль над HTML, CSS, JavaScript [9]. На рисунке 1 показано взаимодействие компонентов технологии MVC

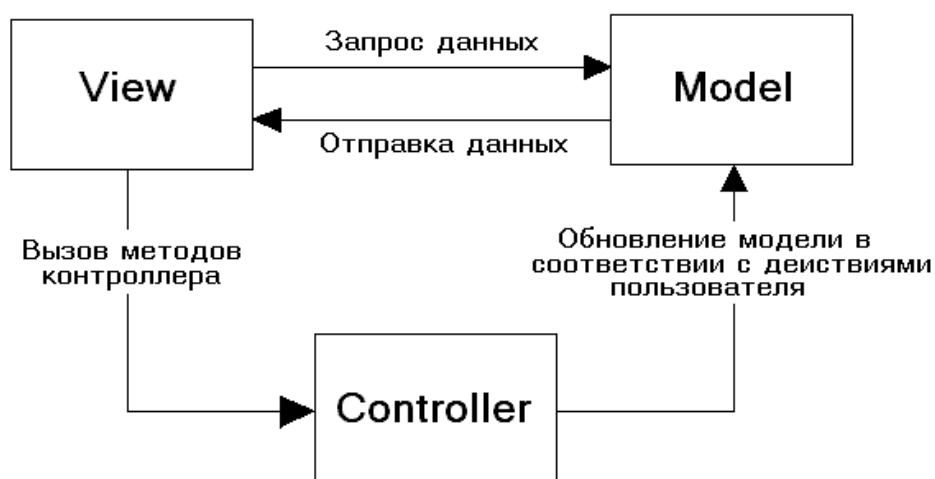


Рисунок 1 – Шаблон проектирования MVC

Еще одной технологией применённой в модуле является Entity Framework. Entity Framework является набором технологий в ADO.NET, которые поддерживают разработку приложений программного обеспечения ориентированных на данные. С Entity Framework, можно работать на более высоком уровне абстракции, когда мы имеем дело с данными, и может создавать и поддерживать данные приложений, ориентированных на меньшие количества кода. В Entity Framework 5.0 используется code first [10]. Преимуществом code first является написание кода модели базы данных на языке C# и генерация базы данных по коду.

Для разработки графического интерфейса приложения был использован шаблон Bootstrap [11]. Bootstrap является свободным и открытым исходным кодом, который представляет собой набор инструментов для создания веб-

сайтов и веб-приложений. Он содержит HTML и CSS шаблоны дизайна, базирующиеся на типографике, формах, кнопках, навигации и других элементах интерфейса, а также дополнительных JavaScript расширений.

### **Выводы по главе 1**

В данной главе был рассмотрен выбор средств и технологии разработки информационной системы учета контингента обучающихся. В ходе этого обзора были выбраны такие средства и технологии разработки:

- C#;
- Visual Studio;
- Microsoft SQL Server;
- Toad Data Modeler;
- ASP.NET;
- MVC;
- Entity Framework.

## **2 Проектирование информационной системы учета контингента обучающихся**

Проектирование информационных систем всегда начинается с определения архитектуры программного приложения и изучения предметной области. Основная задача изучения предметной области – это определить необходимую информацию, которая понадобится для проектирования данной системы.

### **2.1 Архитектура информационной системы учета контингента обучающихся**

Данная система состоит из клиентской и серверной частей, реализуя технологию «клиент-сервер». Клиентская часть представляет собой персональный компьютер, который формирует запросы к серверу и обрабатывает ответы с сервера. Серверная часть получает запросы с клиентской части и формирует веб-страницу с ответом и отправляет пользователю с помощью протокола HTTP. Сам сервер может выступать в качестве веб-служб и сервера БД, расположенного на другом сервере. Взаимодействие сервера с сервером БД происходит с помощью СУБД и LAN соединения. Архитектура системы представлена в UML-диаграмме компонентов и UML-диаграмме развертывания на рисунке 2.

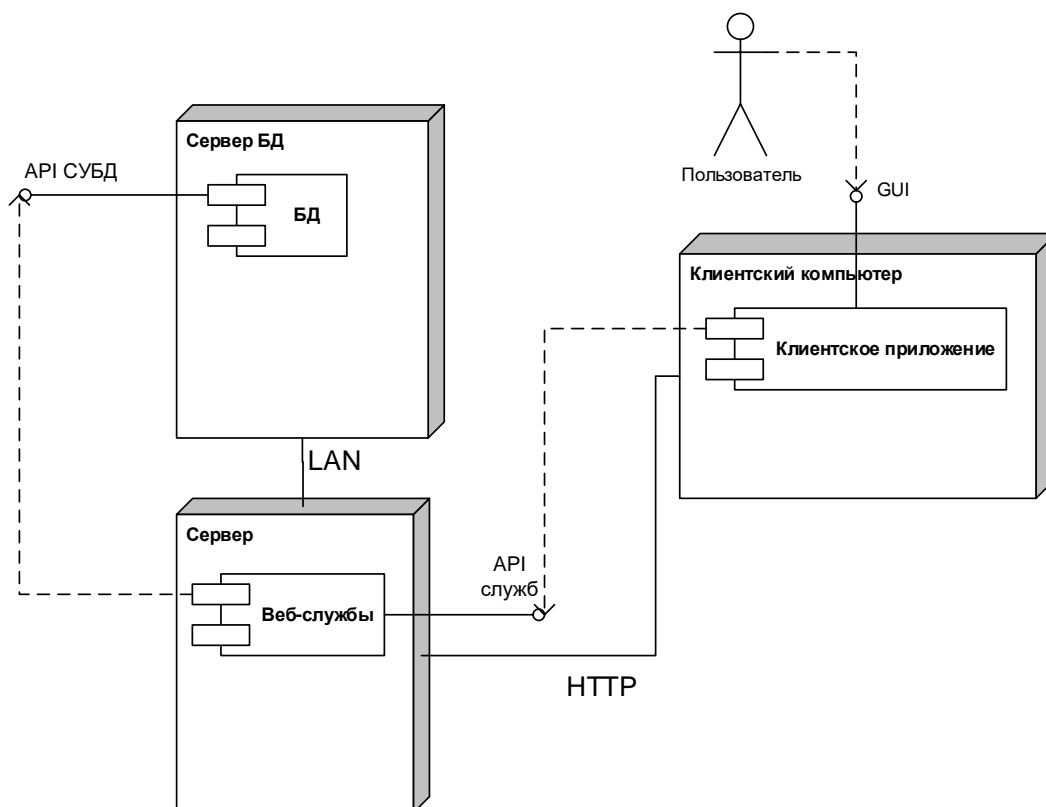


Рисунок 2 – Диаграмма архитектуры системы

## 2.2 Проектирование базы данных информационной системы

В данном подразделе описано проектирование базы данных. При проектировании базы данных было выделено пять уровней моделирования, при помощи которых происходит переход от предметной области к конкретной реализации базы данных средствами конкретной СУБД. Были выделены следующие уровни:

- Предметная область;
- Модель предметной области;
- Логическая модель данных;
- Физическая модель данных;
- База данных и приложения.

**Предметная область** – учреждение дополнительного образования детей.



**Модель предметной области** – это знания о предметной области (в данном случае знания об учреждении дополнительного образования: структура учреждения и процессы, протекающие в учреждении). Основой для модели предметной области послужил пакет нормативных документов:

- «Унифицированные функционально-технические требования к региональному сегменту единой федеральной межведомственной системы учета контингента обучающихся по основным образовательным программам и дополнительным общеобразовательным программам. Версия 1.0» [12].
- Паспорт приоритетного проекта "Доступное дополнительное образование для детей"[13].

Модель данной предметной области должна содержать следующие сведения о контингенте обучающихся в части дополнительного образования:

1. Организация образования субъекта Российской Федерации;
2. Заявление о приеме;
3. Зачисление:
  - 3.1.Дата зачисления;
  - 3.2.Реквизиты распорядительного акта о зачислении;
  - 3.3.Форма обучения.
4. Образовательная программа:
  - 4.1.Вид:
    - 4.1.1. дополнительные общеразвивающие программы;
    - 4.1.2. дополнительные предпрофессиональные программы.
  - 4.2.Адаптированность;
  - 4.3.Направленность;
  - 4.4.Использование дистанционных технологий при реализации программы;
  - 4.5.Наименование и реквизиты федеральных государственных требований, в соответствии с которыми разработана и реализуется образовательная программа;

4.6.Продолжительность освоения образовательной программы:

4.6.1. Совокупное количество часов освоения в соответствии с образовательной программой;

4.6.2. Количество лет освоения образовательной программы.

5. Освоение образовательных программ:

5.1.Наименование предмета, курса;

5.2.Статус обучения по программе (предмету, курсу) (в процессе обучения, программа освоена, программа не освоена);

5.3.Оценка.

6. Портфолио:

6.1.Участие в мероприятиях (олимпиадах, конкурсах, соревнованиях и т.д.):

6.1.1. Название мероприятия;

6.1.2. Статус мероприятия;

6.1.3. Дата участия;

6.1.4. Результаты участия;

6.1.5. Присвоены разряды, звания.

6.2.Прочие достижения.

7. Окончание:

7.1.Дата окончания/отчисления (факт);

7.2.Приказ об окончании/отчислении;

7.3.Основание окончания/отчисления.

8. Документ об обучении:

8.1.Наименование документа (в соответствии с локальным нормативным актом);

8.2.Реквизиты документа об обучении (справка об обучении, свидетельство об обучении, свидетельство об освоении предпрофессиональные программы в области искусств);

8.3.Дата выдачи документа об обучении [12].

**Логическая модель данных.** На следующем, более низком уровне находится логическая модель данных предметной области. Логическая модель описывает понятия предметной области, их взаимосвязь, а также ограничения на данные, накладываемые предметной областью. Для создания логической модели данных использовалось программное обеспечение Toad Data Modeler [5]. Полная логическая модель приведена в приложении Б.

Логическая модель данных показана на рисунке 3.

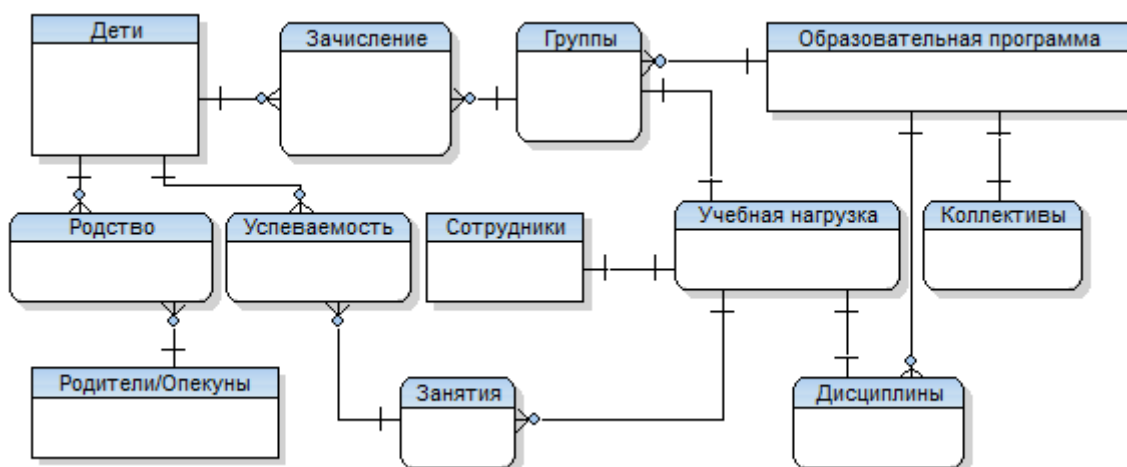
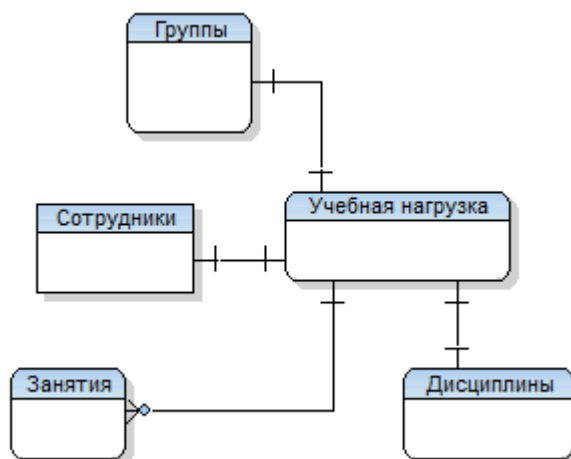


Рисунок 3 – Логическая модель данных

Ключевой сущностью в логической модели данных является сущность «Учебная нагрузка». На рисунке 4 показан фрагмент логической модели данных. Учебная нагрузка представляет ключевую сущность, которая связывает «Группы», «Дисциплины», «Сотрудники». С помощью данной сущности реализована возможность формирования занятий.



#### Рисунок 4 – Фрагмент логическая модель данных

Логическая модель данных является начальным прототипом будущей базы данных. Логическая модель строится в терминах информационных единиц, но без привязки к конкретной СУБД. Более того, логическая модель данных необязательно должна быть выражена средствами именно реляционной модели данных. Основным средством разработки логической модели данных в настоящий момент являются различные варианты ER-диаграмм (Entity-Relationship, диаграммы сущность-связь). Одну и ту же ER-модель можно преобразовать как в реляционную модель данных, так и в модель данных для иерархических и сетевых СУБД, или в постреляционную модель данных. Однако, т.к. мы рассматриваем именно реляционные СУБД, то можно считать, что логическая модель данных для нас формулируется в терминах реляционной модели данных.

**Физическая модель данных.** На еще более низком уровне находится физическая модель данных. Физическая модель данных описывает данные средствами конкретной СУБД. Отношения, разработанные на стадии формирования логической модели данных, преобразуются в таблицы, атрибуты становятся столбцами таблиц, для ключевых атрибутов создаются уникальные индексы, домены преобразуются в типы данных, принятые в конкретной СУБД.

Физическая модель данных приведена в приложении В.

Toad Data Modeler предоставляет возможность выбора СУБД для генерации скрипта. В данном случае генерация скрипта была произведена для Microsoft SQL Server 2014.

Настройка для генерации скрипта показана на рисунке 5.

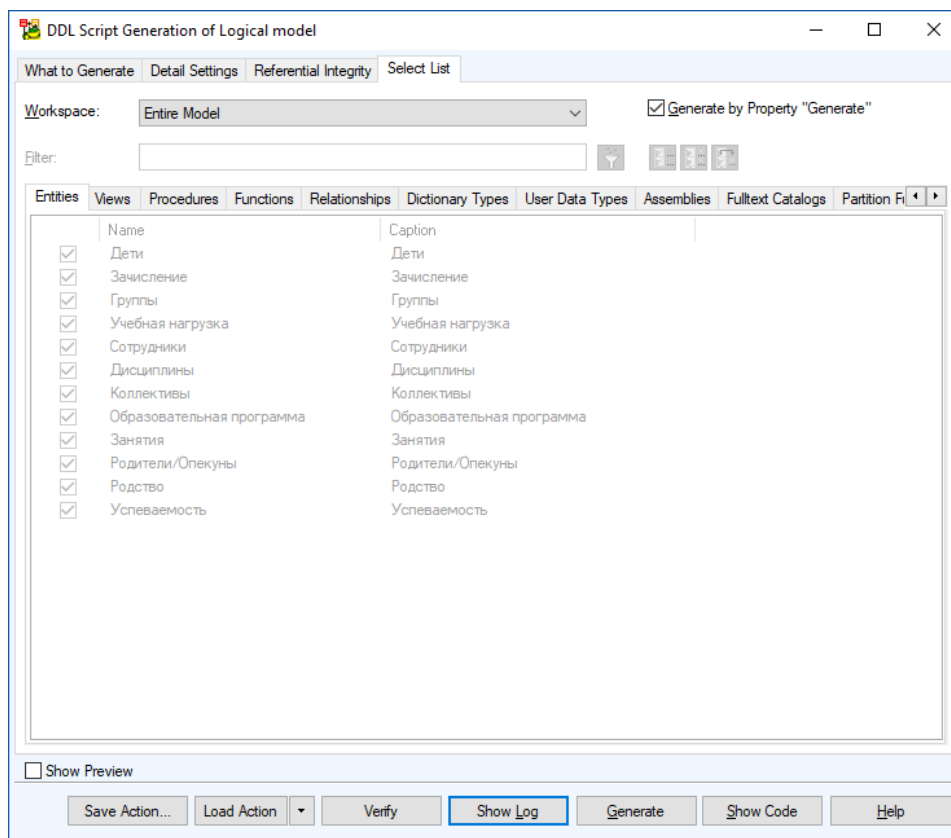


Рисунок 5 – Настройка для генерации скрипта

Скрипт будет представлять собой SQL-запросы для создания связей и таблиц в СУБД. Скрипт приведен в приложении Д.

После генерация скрипта, был запущен скрипт в Microsoft SQL Server и была сформирована база данных в которой уже присутствовали таблицы и связи. Диаграмма базы данных приведена в приложении Г.

Поподробнее рассмотрим таблицы, отражающие информационную систему.

Таблица «Дети» хранит данные о ребенке обучающемся в учреждении дополнительного образования. Данная таблица связана связью многие-ко-многим с таблицей «Родители/Опекуны». Связь "многие-ко-многим" возникает в тех случаях, когда одной записи одной таблицы может соответствовать несколько записей другой таблицы и наоборот: когда одной записи второй таблицы может соответствовать несколько записей первой таблицы. От такого типа связи следует избавляться и приводить к виду "один-ко-многим". Поэтому создали кросс-таблицу «Родство», которая показывает вид родства между

ребенком и родителем. Также таблица «Дети» связана связью многие-ко-многим с таблицей «Группы». Чтобы исключить связь многие-ко-многим создали кросс-таблицу «Зачисление», которая показывает в какой группе находится ребенок. Таблица «Дети» связана связью многие-ко-многим с таблицей «Занятия». Чтобы исключить связь многие-ко-многим создали кросс-таблицу «Успеваемость», которая показывает посещение и оценки ребенка. Таблица «Дети» показана на рисунке 7.

ID_ребенка	Фамилия	Имя	Отчество	[Дата рождения]	Пол	[Домашний адрес]	Учреждения	[ФИО классного руководителя]	[Сотовый телефон ребенка]	[Телефон домашний]	Класс	Буква
------------	---------	-----	----------	-----------------	-----	------------------	------------	------------------------------	---------------------------	--------------------	-------	-------

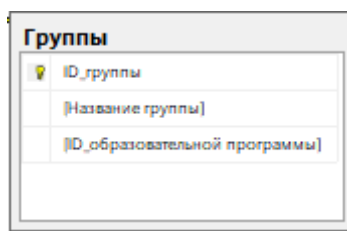
Рисунок 7 – Таблица «Дети»

Таблица «Родители/Опекуны» хранит данные о родителях или опекунах ребенка. Таблица «Родители/Опекуны» показана на рисунке 8.

ID_родителя/опекуна	ФИО	Пол	[Место работы]	[Рабочий телефон]	[Сотовый телефон]
---------------------	-----	-----	----------------	-------------------	-------------------

Рисунок 8 – Таблица «Родители/Опекуны»

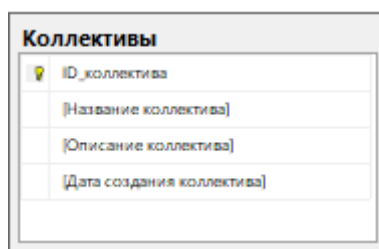
Таблица «Группы» хранит данные о группах в данном учреждении. Данная таблица связана с таблицами «Образовательная программа», «Учебная нагрузка». Таблица «Группы» показана на рисунке 9.



ID_группы	[Название группы]	[ID_образовательной программы]
-----------	-------------------	--------------------------------

Рисунок 9 – Таблица «Группы»

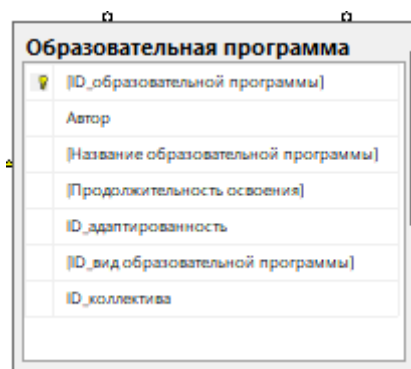
Таблица «Коллективы» хранит данные о коллективах в данном учреждении. Данная таблица связана с таблицей «Образовательная программа». Таблица «Коллективы» показана на рисунке 10.



ID_коллектива	[Название коллектива]	[Описание коллектива]	[Дата создания коллектива]
---------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------

Рисунок 10 – Таблица «Коллективы»

Таблица «Образовательная программа» хранит данные об образовательных программах в данном учреждении. Данная таблица связана с таблицами «Коллективы», «Группы», «Дисциплины». Таблица «Образовательная программа» показана на рисунке 11.



[ID_образовательной программы]	Автор	[Название образовательной программы]	[Продолжительность освоения]	ID_адаптированность	[ID_вид образовательной программы]	ID_коллектива
--------------------------------	-------	--------------------------------------	------------------------------	---------------------	------------------------------------	---------------

Рисунок 11 – Таблица «Образовательная программа»

Таблица «Дисциплины» хранит данные о дисциплинах в данном учреждении. Данная таблица связана с таблицами «Образовательная программа», «Учебная нагрузка». Таблица «Дисциплины» показана на рисунке 12.

ID_дисциплины
Название дисциплины
Количество часов освоения(всего)
Количество часов в неделю(Год 1)
ID_образовательной программы
Количество часов в неделю(Год 2)
Количество часов в неделю(Год 3)
Количество часов в неделю(Год 4)
Количество часов в неделю(Год 5)
Количество часов в неделю(Год 6)
Количество часов в неделю(Год 7)
Количество часов в неделю(Год 8)
Количество часов в неделю(Год 9)

Рисунок 12 – Таблица «Дисциплины»

Таблица «Сотрудники» хранит данные о сотрудниках учреждения. Данная таблица связана с таблицей «Учебная нагрузка». Таблица «Сотрудники» показана на рисунке 13.

ID_сотрудника
ФИО
Дата рождения
ID_должность
ID_образование
ID_категория

Рисунок 13 – Таблица «Сотрудники»

Таблица «Учебная нагрузка» хранит данные об учебных журналах учреждения. Данная таблица связана с таблицами «Сотрудники», «Группы», «Дисциплины». Таблица «Учебная нагрузка» показана на рисунке 14.



Учебная нагрузка	
ID_журнала	
ID_группы	
ID_дисциплины	
ID_сотрудника	

Рисунок 14 – Таблица «Учебная нагрузка»

Таблица «Занятия» хранит данных о занятиях, проходящих в учреждении, на основании этой таблицы будет формироваться расписание. Данная таблица связана с таблицами «Дети», «Учебная нагрузка». Таблица «Занятия» показана на рисунке 15.

Занятия	
ID_занятия	
ID_помещение	
Продолжительность	
{ID_день недели}	
{Время начала занятия}	
{Время окончания заня...}	
ID_журнала	

Рисунок 15 – Таблица «Занятия»

## Выводы по главе 2

В данной главе было выполнено изучение предметной области, проведение анализа нормативных документов. После изучения предметной области, на основании полученных знаний была спроектирована логическая и физическая модель данных, после чего мы получили итоговую базу данных для информационной системы учета контингента обучающихся.

### **3 Реализация информационной системы учета контингента обучающихся**

Разработка информационной системы предполагает собой разработку визуальной части и разработку бизнес-логики приложения. Разработка визуальной части – это создания пользовательского интерфейса, который предоставляет понятный и удобный функционал для работы с информационной системой. Бизнес-логика приложения – это принципы и зависимости взаимодействия объектов предметной области в информационной системе.

#### **3.1 Разработка интерфейса информационной системы**

После описания базы данных следующий этап – это разработка интерфейса информационной системы. Интерфейс очень важная часть информационной системы т.к. вся система является веб-приложением. При работе с нашей системой, интерфейс должен быть удобен и понятен пользователю. При разработке интерфейса использовался HTML, CSS, JavaScript, AJAX, частичные представления.

Разработка интерфейса системы представляется в табличном и блочном виде на странице веб-приложения. Каждая таблица и каждый отдельный блок является частичным представлением данных. Для изменения данных в частичном представлении используем AJAX-запросы.

AJAX-запросы – это концепция использования нескольких смежных технологий. AJAX базируется на двух основных принципах:

- использование технологии динамического обращения к серверу «на лету», без перезагрузки всей страницы полностью, например, с использованием XMLHttpRequest;
- использование DHTML для динамического изменения содержания страницы [14].

Рассмотрим классическую модель программирования сетевых приложений, при котором отправляется обычный HTTP запрос на сервер и

ответом приходит вся страница веб-приложения. Классическая модель представлена на рисунке 15.

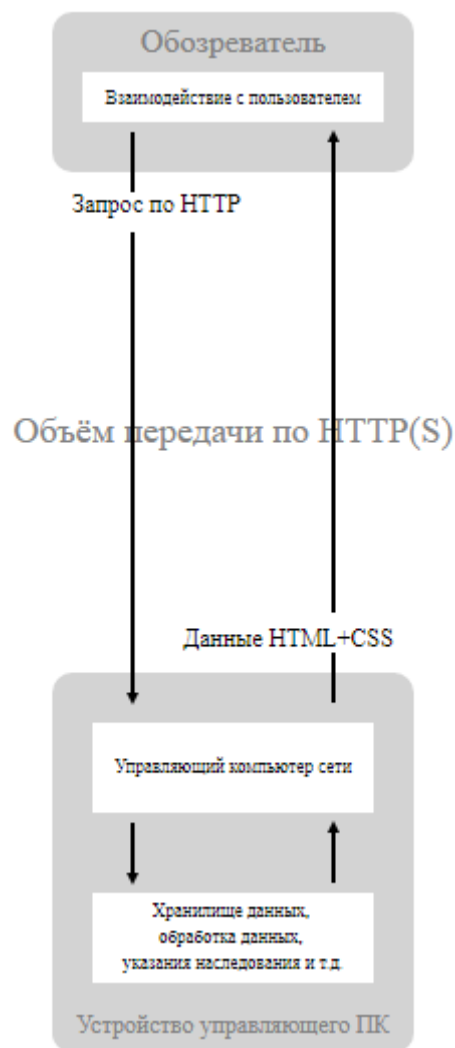


Рисунок 15 – Классическая модель

А теперь рассмотрим модель для сети с использованием AJAX. На клиенте сначала происходит вызов Javascript функции, которая формирует HTTP запрос и отправляет на сервер. Ответом с сервера приходят данные в формате JSON или XML. После получения ответа от сервера, происходит обработка данных с помощью Javascript функции, которые обновляют данные на страницах веб-приложения. Модель для сети с использованием AJAX представлена на рисунке 16.

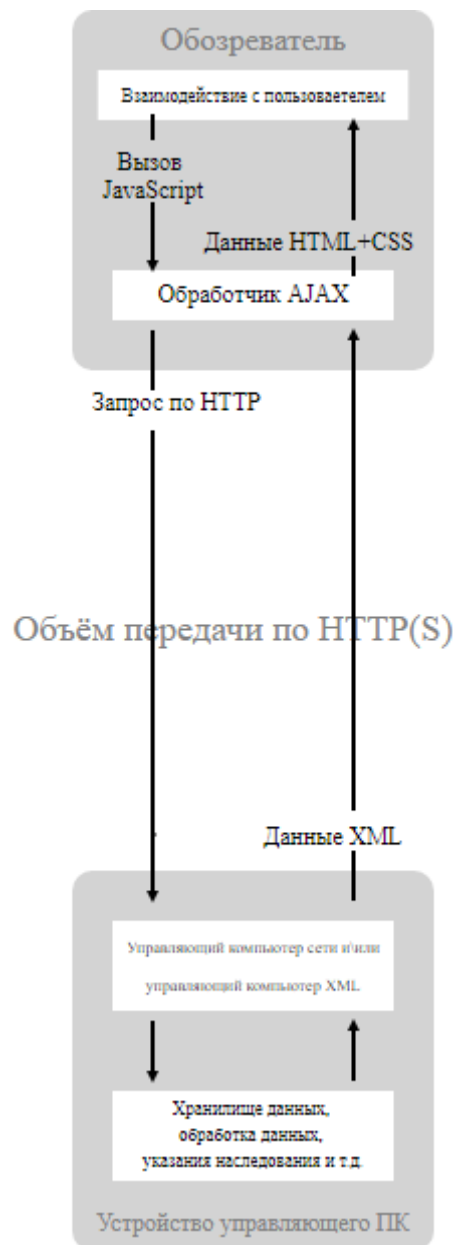


Рисунок 16 – Модель с использованием AJAX

AJAX-запросы увеличивают производительность и быстродействие.

Пример AJAX-запрос показан на рисунке 17.

```
function Get() {
  //отправляю GET запрос и получаю ответ
  $.ajax({
    type:'get',//тип запроса: get,post либо head
    url:'http://localhost:51805/Home/GET',//url адрес файла обработчика
    data:{'q':'1'},//параметры запроса
    response:'text',//тип возвращаемого ответа text либо xml
    success:function (data) {//возвращаемый результат от сервера
      $('result',$('result').innerHTML+'<br />'+data);
    }
  });
}
```

Рисунок 17 – AJAX-запрос

Диаграмма вариантов использования описывает функциональные возможности пользователя, позволяющее понять, как реализовать интерфейс информационной системы. Диаграмма вариантов использования показана на рисунке 18.

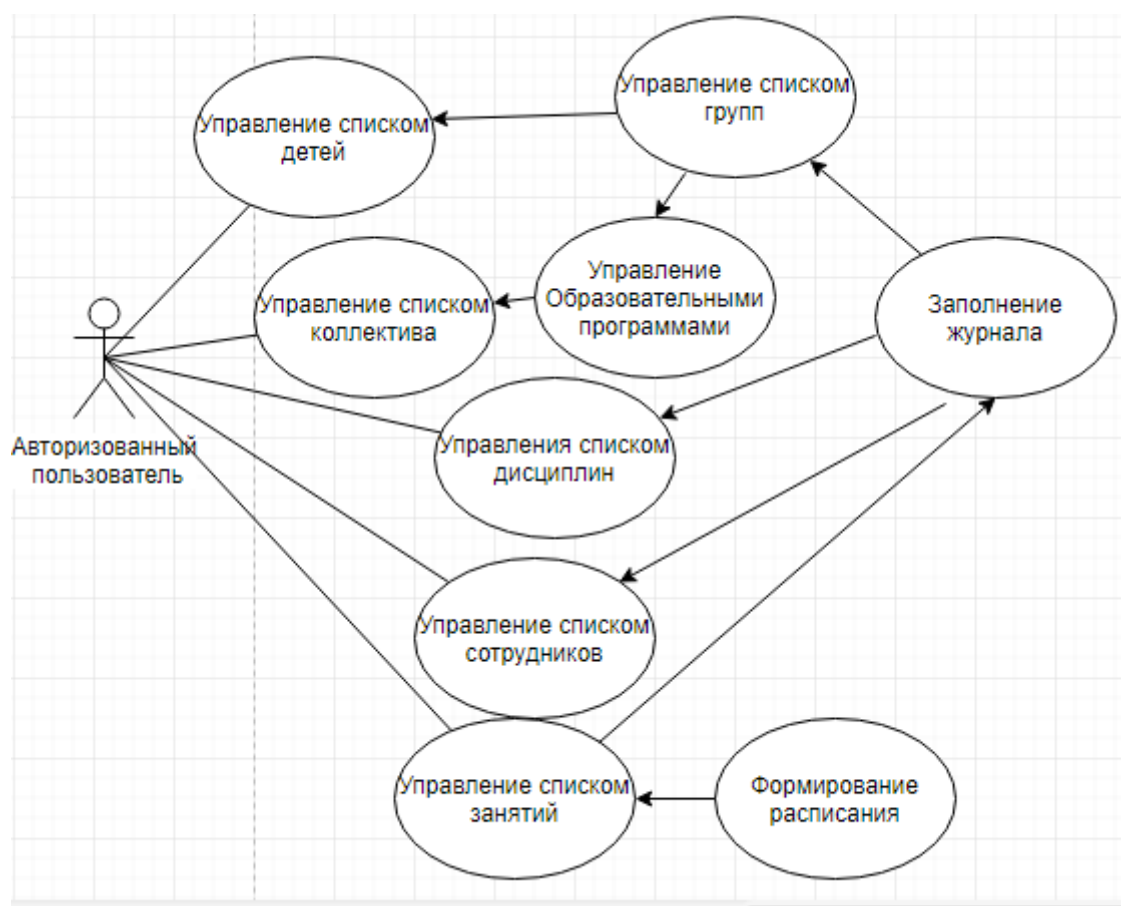


Рисунок 18 – Диаграмма вариантов использования

В качестве управления основными видами данных системы подразумеваются функции отображения, создания, редактирования и удаления данных. Исходя из этого были реализованы интерфейсы для данных функций.

### **3.2 Основные возможности информационной системы учета контингента обучающихся**

Следующим этапом после проектирования БД и разработки интерфейса является этап разработки информационной системы.

Информационная система разделена на две части: для авторизованных пользователей и не авторизованных пользователей. Это сделано для того чтобы установить права доступа к информационным ресурсам и системам обработки данных. Не авторизованные пользователи могут заполнить заявление на зачисления ребенка для отправки. Заявление на зачисления ребенка представляет собой сведения о ребенке и сведения о родителях. Данные сведения были взяты из нормативных документов, которые были рассмотрены во второй главе. Пример заполнения заявления показан на рисунке 16.

## Заявление

### Сведения о ребенке

Фамилия	Имя
<input type="text" value="Спиридонова"/>	<input type="text" value="Екатерина"/>
Отчество	Дата рождения
<input type="text" value="Юрьевна"/>	<input type="text" value="20.11.2002"/>
Пол	Домашний адрес
<input type="text" value="женский"/>	<input type="text" value="ул. Фрунзе д.15"/>
Учреждение	ФИО классного руководителя
<input type="text" value="МОУ СОШ №45"/>	<input type="text" value="Иванова Лариса Конста"/>
Сотовый телефон ребенка	Телефон домашний
<input type="text" value="89521746688"/>	<input type="text" value="8(3822)240745"/>
Класс	Буква
<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="б"/>

### Сведения о родителях

Фамилия первого родителя	Фамилия второго родителя
<input type="text" value="Спиридонова Ирина Се"/>	<input type="text" value="Спиридонов Юрий Мих"/>
Пол	Пол
<input type="text" value="женский"/>	<input type="text" value="мужской"/>
Родство	Родство
<input type="text" value="Мать"/>	<input type="text" value="Отец"/>
Место работы	Место работы
<input type="text" value="МКОУ " оош""="" томск=""/>	<input type="text" value="МКОУ " оош""="" томск=""/>
Сотовый телефон	Сотовый телефон
<input type="text" value="89234533535"/>	<input type="text" value="89134557833"/>
Рабочий телефон	Рабочий телефон
<input type="text" value="8(3822)233434"/>	<input type="text" value="8(3822)233464"/>

Рисунок 16 – Пример заполнения заявления

После отправки заявления пользователем, администратор увидит его в списке заявлений. Данные внесутся во временную базу данных. Администратор сможет в случае ошибки отредактировать данные, также можно сгенерировать пакет документов для приема ребенка в учреждение, удалить эту запись из списка заявлений и принять ребенка в учреждения. После принятия ребенка в учреждения данные перейдут из временной базы данных в основную. Пример списка заявлений показан на рисунке 17.

## Список заявлений

Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Пол	Домашний адрес	
Иванов	Иван	Иванович	30.11.2002	мужской	ул. Фрунзе д.30	<div>Сгенерировать пакет документов</div> <div>РедактироватьУдалитьПринять</div>
Спиридонова	Екатерина	Сергеевна	22.04.2002	женский	ул.Фрунзе д.15	<div>Сгенерировать пакет документов</div> <div>РедактироватьУдалитьПринять</div>
Рудакова	Ирина	Сергеевна	12.12.2002	женский	ул. Пирогова д.20	<div>Сгенерировать пакет документов</div> <div>РедактироватьУдалитьПринять</div>
Танганов	Сергей	Альбертович	10.05.2002	мужской	ул. Красноярская д.17	<div>Сгенерировать пакет документов</div> <div>РедактироватьУдалитьПринять</div>

Рисунок 17 – Список заявлений

Для генерации документов администратор должен нажать соответствующую кнопку, после чего появиться модальное окно с выбором документов для генерации. Пример модального окна представлен на рисунке 18.

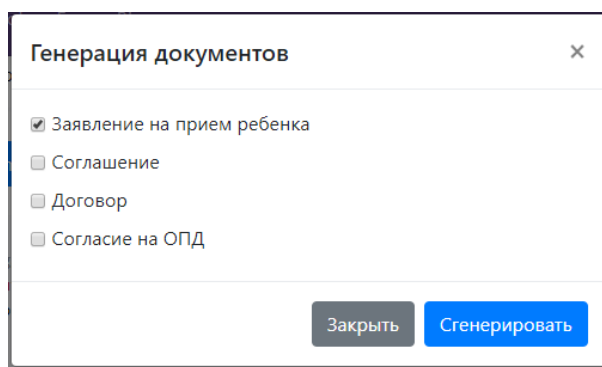


Рисунок 17 – Модальное окно для генерации документов

После чего с сервера придет соответствующий документ с уже заполненными полями. Пример сгенерированного заявления на прием ребенка приведен в приложении Е.

Авторизированные пользователи могут использовать полный функционал приложения. Интерфейс информационной системы для авторизованного пользователя показан на рисунке 17.

Дети	Список детей						
Группы	Добавить ребенка						
Коллективы	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Пол	Домашний адрес	
Образовательные программы	Иванов	Иван	Иванович	30.11.2002 0:00:00	мужской	ул. Фрунзе д.30	Редактирование   Подробнее   Удалить
Дисциплины	Спиридонова	Екатерина	Сергеевна	22.04.2002 0:00:00	женский	ул.Фрунзе д.15	Редактирование   Подробнее   Удалить
Сотрудники	Рудакова	Ирина	Сергеевна	12.12.2002 0:00:00	женский	ул. Пирогова д.20	Редактирование   Подробнее   Удалить
Учебная нагрузка	Танганов	Сергей	Альбертович	10.05.2002 0:00:00	мужской	ул. Красноярская п. 17	Редактирование   Подробнее   Удалить
Занятия							
Заявления							
Формирование расписания							
Заполнения журнала							

Рисунок 17 – Интерфейс авторизованного пользователя

Основной функционал представляет собой стандартные функции просмотра, добавления, редактирования и удаления данных. Данные функционал был рассмотрен на примере Сотрудников. Пример добавления сотрудника показан на рисунке 18.



## Добавить сотрудника

### Сотрудники

---

ФИО

Авдеева Ирина Ивановна

Дата  
рождения

1983.04.20

Должность

Педагогический персонал ▼

Образование

Высшее образование ▼

Категория

Первая категория ▼

Добавить

[Назад](#)

Рисунок 18 – Пример добавления сведений о сотруднике

Пример редактирования сведений о сотруднике показан на рисунке 19.

## Редактирование

### Сотрудники

---

ФИО

Авдеева Ирина Ивановна

Дата  
рождения

20.04.1983

Должность

Руководящий сотрудник ▼

Образование

Среднее образование ▼

Категория

Вторая категория ▼

Сохранить

[Назад](#)

Рисунок 19 – Пример редактирования сведений о сотруднике

Пример просмотра информации о сотруднике показан на рисунке 20.

## Подробнее

### Сотрудники

---

**ФИО**

Петров Петр Петрович

**Дата рождения**

23.06.1985

**Название должности**

Руководящий сотрудник

**Название категории**

Первая категория

**Название образование**

Высшее образование

[Редактирование](#) | [Назад](#)

Рисунок 20 – Пример просмотра информации о сотруднике

Пример удаления сведений о сотруднике показан на рисунке 21.

## Удаление Сотрудники

### ФИО

Авдеева Ирина Ивановна

### Дата рождения

20.04.1983

### Название должности

Педагогический персонал

### Название категории

Первая категория

### Название образования

Высшее образование

Удалить

| [Назад](#)

Рисунок 21 – Пример удаление сотрудника

В данной информационной системе можно создавать расписание на основании списка групп, списка дисциплин и списка преподавателей. Пример составления расписаний показан на рисунке 22.

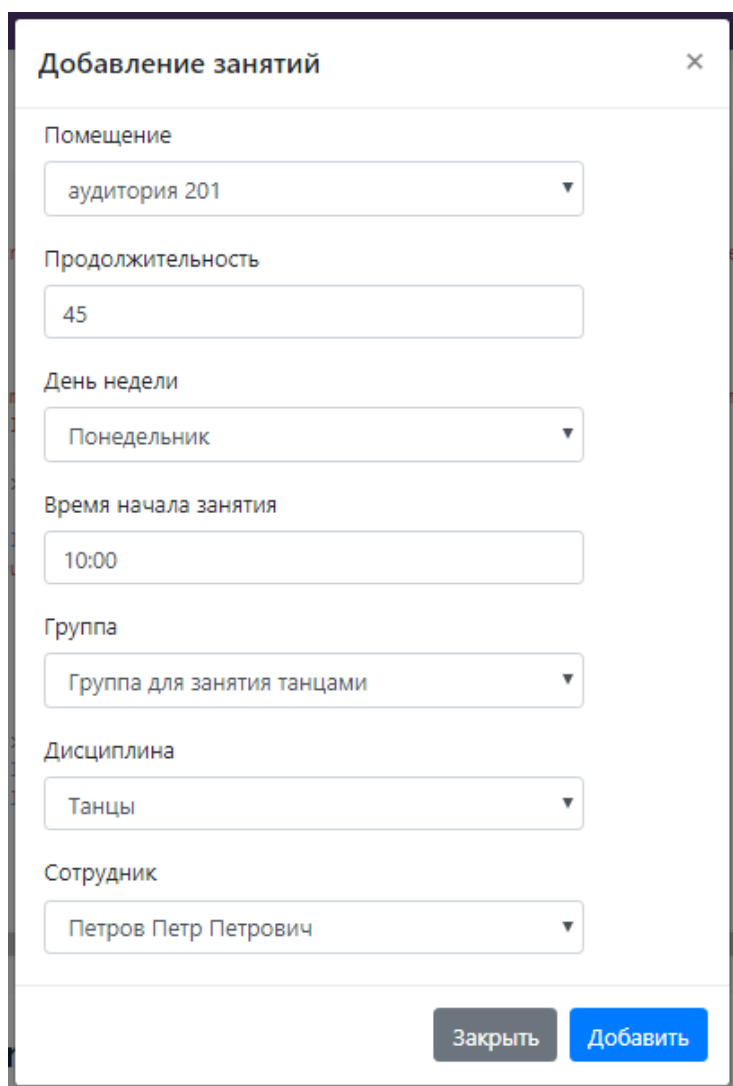
### Составление расписания занятий

[Добавить занятия](#)

Список групп	Часы/ дни недели	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье
Группа №1 (Танцы) Группа №2 (Танцы) Группа №1 (Вокал) Группа №2 (Танцы)	08:00					Группа №1(Танцы) Степанова Г.Д. Современные танцы ауд. 102		
Список дисциплин	10:00		Группа №2(Танцы) Степанова Г.Д. Современные танцы ауд. 102					
Список преподавателей	12:00				Группа №3(Танцы) Некрасова С.Е. Балет ауд. 117			
	14:00							

Рисунок 22 – Пример составления расписания

Добавление занятия происходит с помощью модального окна, в котором можно выбрать группу, дисциплину, преподавателя. Пример добавления показан на рисунке 23.



Добавление занятий

Помещение  
аудитория 201

Продолжительность  
45

День недели  
Понедельник

Время начала занятия  
10:00

Группа  
Группа для занятия танцами

Дисциплина  
Танцы

Сотрудник  
Петров Петр Петрович

Закрыть Добавить

Рисунок 23 – Пример добавление занятий

### Выводы по главе 3

В данной главе была выполнена разработка интерфейса информационной системы учета контингента обучающихся. Был рассмотрен основной функционал информационной системы, который на этапе разработки был реализован.

## **4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение**

Цель раздела – комплексное описание и анализ финансово-экономических аспектов выполненной работы. Оцениваются полные денежные затраты на исследование (проект), а также дается хотя бы приближенная экономическая оценка результатов ее внедрения. Это в свою очередь позволит с помощью традиционных показателей эффективности инвестиций оценить экономическую целесообразность осуществления работы.

### **4.1 Предпроектный анализ**

#### **4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования**

Научно-исследовательская работа направлена на создание информационной системы учета контингента обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам учреждения дополнительного образования.

Основным направлением реализации разработанного продукта является применение его в качестве комплекса служб управления контингентом, сотрудниками, аудиторным фондом учреждения дополнительного образования детей и его филиалов. Система должна предоставлять возможность информационного сопряжения с ГИС "Контингент", интегрироваться в популярные соц. сети, предоставлять возможности многоуровневого администрирования. Пользователем являются сотрудники учреждения дополнительного образования.

#### **4.1.2 Анализ конкурентных технических решений**

Данная разработанная информационная система является уникальной в своем роде, так как содержит в себе несколько взаимосвязанных компонентов, аналогов такой системы не обнаружено. Поэтому в качестве конкурентов были рассмотрены похожие решения по отдельным компонентам. В конечном итоге, в качестве конкурирующих решений были выбраны следующие продукты:

1. АИС "Дополнительное образование"

## 2. ИАС "АВЕРС: Управление учреждением дополнительного образования"

Экспертная оценка основных технических характеристик данных продуктов представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Оценочная карта сравнения конкурентных систем

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б <sub>ф</sub>	Б <sub>к1</sub>	Б <sub>к2</sub>	К <sub>ф</sub>	К <sub>к1</sub>	К <sub>к2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>							
1. Повышение производительности труда пользователя	0,15	5	3	4	0,75	0,45	0,6
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,1	5	4	4	0,5	0,4	0,4
3. Надежность	0,11	5	5	5	0,55	0,55	0,55
4. Безопасность	0,16	5	4	4	0,8	0,64	0,64
5. Потребность в ресурсах памяти	0,05	4	4	4	0,2	0,2	0,2
6. Функциональная мощность (предоставляемые возможности)	0,05	5	3	4	0,25	0,15	0,2
7. Простота эксплуатации	0,02	4	4	4	0,08	0,08	0,08
8. Качество интеллектуального интерфейса	0,02	5	4	4	0,1	0,08	0,08
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>							
1. Конкурентоспособность продукта	0,03	5	4	5	0,15	0,12	0,15
2. Уровень проникновения на рынок	0,03	5	5	5	0,15	0,15	0,15
3. Цена	0,2	5	4	5	1	0,8	1
4. Послепродажное обслуживание	0,05	5	5	5	0,25	0,25	0,25
5. Срок выхода на рынок	0,01	5	4	5	0,05	0,04	0,05

6. Наличие сертификации разработки	0,02	5	5	5	0,1	0,1	0,1
<b>Итого</b>	<b>1</b>				<b>4,88</b>	<b>4,01</b>	<b>4,45</b>

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot \bar{B}_i \quad (1),$$

где  $K$  – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

$B_i$  – вес показателя (в долях единицы);

$\bar{B}_i$  – балл  $i$ -го показателя.

Из проведенного сравнения разработанная информационная система имеет оценку выше, чем конкурентные решения, как и по экономическим критериям оценки эффективности, так и по техническим критериям оценки ресурсоэффективности. Преимущество собственной разработки в том, что выбранное техническое решение имеет большую функциональную мощность, заметно повышает производительность труда пользователя при этом удобен в эксплуатации для потребителя, обеспечивает большую безопасность, является конкурентоспособным и оптимальным решением.

#### 4.1.3 SWOT-анализ

SWOT-анализ используется для выявления сильных и слабых сторон проекта, а также его возможностей и угроз выполнения.

На первом этапе были описаны сильные и слабые стороны проекта, возможности и угрозы реализации. Они представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Матрица SWOT

	<b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b> С1. Простота эксплуатации С2. Централизованное хранение данных С3. Низкие требования к аппаратно-программному обеспечению С4. Удобный интерфейс	<b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b> Сл1. Постоянная поддержка системы Сл2. Высокая стоимость оборудования Сл2. Длительная разработка
--	---	--

	C5. Графическое представление данных	
<b>Возможности:</b> B1. Реализация новых модулей системы B2. Повышение отказоустойчивости системы B3. Увеличение спроса на продукт B4. Расширение команды разработчиков для ускорения реализации и поддержки продукта		
<b>Угрозы:</b> У1. Увеличение конкуренции У2. Прекращение поддержки руководителей проекта У3. Отсутствие интереса к продукту на рынке		

Второй этап SWOT-анализа включает выявление соответствий между сильными и слабыми сторонами проекта и окружающей средой. Интерактивные матрицы соответствия представлены в таблицах 3-6.

Таблица 3 – Интерактивная матрица соответствия сильных сторон и возможностей

Сильные стороны проекта						
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4	C5
	B1	-	+	+	0	-
	B2	-	+	+	+	-
	B3	+	-	+	+	+
	B4	-	+	-	-	-

Таблица 4 – Интерактивная матрица соответствия сильных сторон и угроз

Сильные стороны проекта						
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4	C5
	У1	-	-	-	-	0
	У2	-	-	-	-	-
	У3	-	+	-	-	-

Таблица 5 – Интерактивная матрица соответствия слабых сторон и возможностей



Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3
	B1	+	-	+
	B2	+	-	+
	B3	-	-	-
	B4	+	-	+

Таблица 6 – Интерактивная матрица соответствия слабых сторон и угроз

Угрозы проекта		Сл1	Сл2	Сл3
	У1	-	-	+
	У2	+	-	+
	У3	+	+	-

На третьем этапе составляется итоговая матрица SWOT-анализа. Она представлена в таблице 7.

Таблица 7 – SWOT-анализ

	<b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b> С1. Простота эксплуатации С2. Централизованное хранение данных С3. Низкие требования к аппаратно-программному обеспечению С4. Удобный интерфейс С5. Графическое представление данных	<b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b> Сл1. Постоянная поддержка системы Сл2. Высокая стоимость оборудования Сл2. Длительная разработка
<b>Возможности:</b> В1. Реализация новых модулей системы В2. Повышение отказоустойчивости системы В3. Увеличение спроса на продукт В4. Расширение команды разработчиков для ускорения реализации и поддержки продукта	<b>Направления развития:</b> 1. В1С2С3 – Простота расширения функционала системы. 2. В2С2С3С4 – Простота и низкая стоимость изменения каналов связи. 3. В3С1С3С4С5 – Широкие возможности для увеличения спроса. 4. В4С2 – Ускорение разработки.	<b>Сдерживающие факторы:</b> 1. В1Сл1Сл3 – Необходимость доработки и оптимизации системы. 2. В2Сл3 – Модификация системы требует времени. 3. В4Сл1Сл3 – Новые разработчики должны сначала исследовать существующий код.
<b>Угрозы:</b> У1. Увеличение конкуренции	<b>Угрозы развития:</b> 1. У3С2 – Недостаточно	<b>Уязвимости:</b> 1. У1Сл1Сл2Сл3 – Конкуренты смогут

У2. Прекращение поддержки руководителей проекта У3. Отсутствие интереса к продукту на рынке	системный подход к разработке ПО	разработать ПО сходного функционала более быстро и качественно. 2. У2Сл1Сл3 – Руководитель проекта недоволен реализацией. 3. У3Сл1Сл2 – Продукт не удовлетворяет ожидания пользователей.
--	----------------------------------	--

#### 4.1.4 Оценка готовности проекта к коммерциализации

Таблица 8 – Бланк оценки степени готовности научного проекта к коммерциализации.

№ п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
1.	Определен имеющийся научно-технический задел	5	5
2.	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	5	5
3.	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	5	5
4.	Определена товарная форма научно-технического задела для представления на рынок	3	3
5.	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	3	3
6.	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	5	4
7.	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	2	2
8.	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	2	2
9.	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	3	3
10.	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	4	4

11.	Проработаны вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок	2	2
12.	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	3	2
13.	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	2	2
14.	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	2	2
15.	Проработан механизм реализации научного проекта	4	4
	<b>ИТОГО БАЛЛОВ</b>	50	48

## 4.2 Инициация проекта

В рамках процессов инициации определяются изначальные цели и содержание и фиксируются изначальные финансовые ресурсы. Определяются внутренние и внешние заинтересованные стороны проекта, которые будут взаимодействовать и влиять на общий результат научного проекта. В данном разделе представлен устав магистерской работы.

### 4.2.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Перед определением целей необходимо перечислить заинтересованные стороны проекта. Информация по заинтересованным сторонам представлена в таблице 9:

Таблица 9 – Заинтересованные стороны проекта

<b>Заинтересованные стороны проекта</b>	<b>Ожидание заинтересованных сторон</b>
Пользователь	Оптимизация рабочего процесса
Разработчик	Получение материальной выгоды
Научный руководитель, студент	Выполненная выпускная квалификационная работа

Цели и результат проекта представлены в таблице 10:

Таблица 10 – Цели и результат проекта

<b>Цели проекта:</b>	– Разработка информационной системы учета контингента обучающихся, сотрудников,
----------------------	---

	аудиторных фондов учреждения дополнительного образования – Информационной сопряжения с ГИС «Контингент» – Интеграция с популярными социальными сетями – Многоуровневое администрирование
<b>Ожидаемые результаты проекта:</b>	Успешное внедрение разработки в соответствующие компании.
<b>Критерии приемки результата проекта:</b>	Успешное тестирование функционала в соответствии с функциональным требованием.
<b>Требования к результату проекта:</b>	<b>Требование:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Система должна иметь авторизацию через социальную сеть и ограничение прав доступа к данным</li> <li>– Система должна позволять производить управления данных</li> <li>– Система должна предоставлять понятный пользовательский интерфейс</li> </ul>

#### 4.2.2 Ограничения и допущения проекта

Ограничения проекта – это все факторы, которые могут послужить ограничением степени свободы участников команды проекта, а также «границы проекта» - параметры проекта или его продукта, которые не будут реализованных в рамках данного проекта. При разработке системы необходимо учитывать несколько ограничений. Они представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Ограничения проекта

<b>Фактор</b>	<b>Ограничения/ допущения</b>
3.1. Бюджет проекта	150 000 рублей
3.1.1. Источник финансирования	НИТПУ
3.2. Сроки проекта:	01.09.2016-30.05.2018
3.2.1. Дата утверждения плана управления проектом	30.11.2017

3.2.2. Дата завершения проекта	31.05.2018
--------------------------------	------------

### **4.3 Планирование управления научно-техническим проектом**

Группа процессов планирования состоит из процессов, осуществляемых для определения общего содержания работ, уточнения целей и разработки последовательности действий, требуемых для достижения данных целей.

План управления научным проектом должен включать в себя следующие элементы:


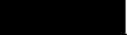














- план проекта;
- бюджет научного исследования;
- организационная структура проекта.


#### **4.3.1 План проекта**

Диаграмма Ганта – это тип столбчатых диаграмм (гистограмм), который используется для иллюстрации календарного плана проекта, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

График строится в виде табл. 12 с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени выполнения научного проекта. При этом работы на графике следует выделить различной штриховкой в зависимости от исполнителей, ответственных за ту или иную работу.

Таблица 12 – Календарный план-график проведения НИОКР по теме

Код работы (из ИСР)	Вид работ	Исполни тели	Т <sub>к</sub> , кал, дн.	Продолжительность выполнения работ												
				февр.		март			апрель			май			июнь	
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
1	Постановка целей и задач, получение исходных данных	НР	10													
2	Составление и утверждения технического задания(ТЗ)	НР, И	20		 											
3	Подбор и изучение материалов по тематике	НР, И	20				 									
4	Разработка календарного плана	НР, И	10					 								
5	Обсуждение литературы	НР, И	10						 							
6	Проектирование пользовательских сценариев	НР, И	5							 						
7	Проектирование базы данных	И	5													
8	Проектирование пользовательских интерфейсов	И	10													
9	Разработка информационной системы	И	15													
10	Оформление пояснительной записки	НР, И	15										 			

 – Научный руководитель (НР)

 – Инженер (И)

### **4.3.2 Бюджет научного исследования**

В состав затрат на создание проекта включается величина всех расходов, необходимых для реализации комплекса работ, составляющих содержание данной разработки. Расчёт сметной стоимости её выполнения производится по следующим статьям затрат:

- заработная плата;
- социальный налог;
- расходы на электроэнергию (без освещения);
- амортизационные отчисления;
- прочие, накладные расходы.

### **4.3.3 Расчет материальных затрат**

Данная статья включает стоимость всех материалов, используемых при разработке диссертации. Для выполнения работы использован один персональный компьютер. Мелкие расходы (канцелярия, затраты на печать и пр.) могут быть отнесены к статье прочих расходов.

Этот пункт включает в себя стоимость всех материалов, необходимых для выполнения НИР.

К категории материалов относят:

- 1) Visual Studio 2017 для разработки;
- 2) Microsoft SQL Server 2014 для проектирование базы данных
- 3) Электроэнергия.

Для данной разработки требуется специальное оборудование в виде персонального компьютера, но так как в наличии имелся личный ноутбук он не будет заносится в статью материальных расходов.

Разработка проводилась в течении 6 месяцев (в среднем 20 дней в месяц) по 6 часа (720 часов), официально заявленная мощность оборудования 0,09 кВт/час.

Затраты на электроэнергию рассчитываются по формуле:

$$C_{эл} = C_{эл} \times P \times F_{об} , \quad (2)$$

где  $C_{эл}$  – тариф на электроэнергию (3,5руб за 1 кВт-ч);

$P$  – мощность оборудования, кВт;

$F_{об}$  – время использования оборудования, ч.

$$C_{эл} = 3,5 \times 0,09 \times 720 = 226,8 \text{ руб.}$$

Стоимость Среда разработки Visial Studio 2017 для редактирования кода – 0 рублей, стоимость Microsoft SQL Server 2014 для проектирования базы данных – 0 рублей, так как данное ПО предоставляется студентам бесплатно.

Материальные расходы представлены в таблице 13. Затраты на оборудование представлены в таблице 14.

Таблица 13 – Материальные расходы

Материальные затраты	Сумма, руб
Затраты на электроэнергию	226,8
Microsoft SQL Server 2014	0
Среда разработки Visual Studio 2017	0
Итого	226,8

Таблица 14 – Затраты на оборудование

№ п/п	Наименование оборудования	Количество единиц оборудования	Цена единицы оборудования, тыс.руб.	Общая стоимость оборудования, тыс.руб
1	Персональный компьютер	1	28000	28000

#### 4.3.4 Расчет основной заработной платы

В данную статью включается основная заработная плата научного руководителя и студента, также премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20 –30 % от тарифа или оклада. Расчет выполняется



на основе трудоемкости выполнения каждого этапа и величины месячного оклада исполнителя. Расчет основной заработной платы приведен в таблице 15.

Таблица 15 – Основная заработная плата исполнителей системы

Исполнители	Трудо- емкость, чел.-дн., $T_p$	Заработная плата, приходящаяся на один чел.- дн., тыс. руб. $З_{дн}$	Всего заработная плата по тарифу (окладам), тыс. руб. $З_{осн}$
Студент	75	115,5	8662,5
Научный руководитель	45	904,8	40716
<b>Итого</b>			<b>49378,5</b>

$$C_{зп} = З_{осн} + З_{доп}, \quad (3)$$

где  $З_{осн}$  – основная заработная плата;

$З_{доп}$  – дополнительная заработная плата.

Основная заработная плата  $З_{осн}$  руководителя рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{осн} = З_{дн} \cdot T_{раб} \quad (4)$$

где  $T_{раб}$  – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб.дн. (таблица 14);

$З_{дн}$  – среднедневная заработная плата работника, руб.

Значит, для руководителя:

$$З_{осн} = 17000 \cdot 1,3 = 22100 \text{ рублей}$$

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$З_{дн} = (З_m \cdot M) / F_d \quad (5)$$

где  $З_m$  – месячный должностной оклад работника, руб (в качестве месячного оклада магистра выступает стипендия, которая составляет 2410 руб);

$M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 45 раб. дней  $M = 10,4$  месяца, 6 - дневная неделя;

$F_d$  – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала (в рабочих днях) (табл.14). Тогда,

Для руководителя:

$$З_{дн} = \frac{22100 * 10,4}{254} = 904,8 \text{ рублей}$$

Для дипломника:

$$З_{дн} = \frac{2410 * 10,4}{217} = 115,5 \text{ рублей}$$

Баланс рабочего времени представлен в таблице 16.

Таблица 16 - Результаты расчета основной заработной платы

Исполнители	Зб,руб.	Кр	Зм,руб	Здн,руб.	Траб. раб.дн.	Зосн,руб.
НР	17000	1,3	21000	904,8	45	40716
С	1853,8	1,3	2410	115,5	75	8862,5
Итого Зосн						<b>49378,5</b>

#### 4.3.5 Дополнительная заработная плата

В данную статью включается сумма выплат, предусмотренных законодательством о труде, например, оплата очередных и дополнительных отпусков; оплата времени, связанного с выполнением государственных и общественных обязанностей; выплата вознаграждения за выслугу лет и т.п. (в среднем – 12 % от суммы основной заработной платы).

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением проекта, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату.

$$C_{зп} = З_{осн} + З_{доп}, \quad (6)$$

где  $З_{осн}$  – основная заработная плата;

$З_{доп}$  – дополнительная заработная плата.

Дополнительная заработная плата рассчитывается исходя из 10-15% от основной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}} \quad (7)$$

где  $З_{\text{доп}}$  – дополнительная заработная плата, руб.;

$k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной зарплаты  $k_{\text{доп}} = 0,12$ ;

$З_{\text{осн}}$  – основная заработная плата, руб.

Например, при коэффициенте для руководителя доп.зарплаты в 0,12 следует:

$$З_{\text{доп}} = 40716 \times 0,12 = 4885,92;$$

Например, при коэффициенте для студента доп.зарплаты в 0,12 следует:

$$З_{\text{доп}} = 8862,5 \times 0,12 = 1063,5;$$

Зарплата исполнителя является суммой значений основной и дополнительной зарплаты

В табл. 17 приведена форма расчёта основной и дополнительной заработной платы.

Таблица 17 Заработная плата исполнителей проекта

<b>Заработная плата</b>	<b>Научный руководитель</b>	<b>Студент</b>
Основная зарплата	40716	8862,5
Дополнительная зарплата	4885,92	1063,5
Зарплата исполнителя	45597,92	9926
Итого по статье $C_{\text{зп}}$	55523,92	

#### 4.3.6 Отчисления на социальные нужды

Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}) = 0,3 \cdot (55523,92) = 16657,18 \text{ руб.} \quad (8)$$

где  $k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

#### 4.3.7 Накладные расходы

В эту статью включаются затраты на управление и хозяйственное обслуживание, которые могут быть отнесены непосредственно на конкретную тему. Кроме того, сюда относятся расходы по содержанию, эксплуатации и ремонту оборудования, производственного инструмента и инвентаря, зданий, сооружений и др. В расчетах эти расходы принимаются в размере 70 - 90 % от суммы основной заработной платы научно-производственного персонала данной научно-технической организации.

Накладные расходы составляют 80-100 % от суммы основной и дополнительной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнение темы.

Расчет накладных расходов ведется по следующей формуле:

$$C_{\text{накл}} = k_{\text{накл}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}), \quad (9)$$

где  $k_{\text{накл}}$  – коэффициент накладных расходов.

$$C_{\text{зп}} = 0,8 \times (55523,92) = 44419,14$$

#### 4.3.8 Формирование бюджета затрат проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку продукции. Группировка затрат по статья представлена в таблице 18.

Таблица 18 – Группировка затрат по статьям

	Статьи						
Вид работ	Материальные расходы	Специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	Основная заработная плата	Дополнительная заработная плата	Расходы на социальные нужды	Накладные расходы	Итого плановая себестоимость

1.	226,8	28000	49378,5	6145,42	16657,18	44419,14	144827,04
2.	1000	75000	100000	12000	33600	89600	311200

В результате было получено, что бюджет затрат проекта составит 144827,04 руб. При этом затраты у конкурентного решения составляют 311200 рублей, из чего можно сделать вывод что полученный продукт будет экономичней, чем конкурентное решение.

#### **4.3.9 Организационная структура проекта**

В практике используется несколько базовых вариантов организационных структур: функциональная, проектная, матричная. Исходя из устава проекта, выбрана проектная организационная структура, имеющая рабочую группу проекта, где определена роль каждого участника в данном проекте, а также назначены определенные задачи, выполняемые каждым из участников, определены трудозатраты для каждого исполнителя в проекте. Сравнение организационных структур представлено в таблице 19.

Таблица 19 – Выбор организационной структуры научного проекта

<b>Критерии выбора</b>	<b>Функциональная</b>	<b>Матричная</b>	<b>Проектная</b>
<b>Степень неопределенности условий реализации проекта</b>	Низкая	Высокая	Высокая
<b>Технология проекта</b>	Стандартная	Сложная	Новая
<b>Сложность проекта</b>	Низкая	Средняя	Высокая
<b>Взаимозависимость между отдельными частями проекта</b>	Низкая	Средняя	Высокая
<b>Критичность фактора времени (обязательства по срокам завершения работ)</b>	Низкая	Средняя	Высокая
<b>Взаимосвязь и взаимозависимость проекта от организаций более высокого уровня</b>	Высокая	Средняя	Средняя

#### **4.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования**

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его

нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

#### 4.4.1 Оценка абсолютной эффективности разработки

Динамические методы оценки инвестиций базируются на применении показателей:

- чистая текущая стоимость (**NPV**);
- срок окупаемости (**DP**);
- внутренняя ставка доходности (**IRR**);
- индекс доходности (**PI**).

Все перечисленные показатели основываются на сопоставлении чистых денежных поступлений от операционной и инвестиционной деятельности, и их приведении к определенному моменту времени. Теоретически чистые денежные поступления можно приводить к любому моменту времени (к будущему либо текущему периоду). Но для практических целей оценку инвестиции удобнее осуществлять на момент принятия решений об инвестировании средств.

#### 4.4.2 Чистая текущая стоимость (NPV)

Данный метод основан на сопоставлении дисконтированных чистых денежных поступлений от операционной и инвестиционной деятельности.

Если инвестиции носят разовый характер, то **NPV** определяется по формуле

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{ЧДП_{опt}}{(1+i)^t} - I_0 \quad (10)$$

где  $ЧДП_{опt}$  – чистые денежные поступления от операционной деятельности;

$I_0$  – разовые инвестиции, осуществляемые в нулевом году;

$t$  – номер шага расчета ( $t=0, 1, 2 \dots n$ );

$n$  – горизонт расчета;

$i$  – ставка дисконтирования (желаемый уровень доходности инвестируемых средств).

Чистая текущая стоимость является абсолютным показателем. Условием экономичности инвестиционного проекта по данному показателю является выполнение следующего неравенства:  $NPV > 0$ .

Чем больше  $NPV$ , тем больше влияние инвестиционного проекта на экономический потенциал предприятия, реализующего данный проект, и на экономическую ценность этого предприятия.

Таким образом, инвестиционный проект считается выгодным, если  $NPV$  является положительной. Расчет чистой текущей стоимости по проекту представлен в таблице 20.

Таблица 20 – Расчет чистой текущей стоимости по проекту в целом

№	Наименование показателей	Шаг расчета				
		0	1	2	3	4
1.	Выручка от реализации, тыс.руб	0	187,5	187,5	187,5	187,5
2.	Итого приток, тыс.руб	0	187,5	187,5	187,5	187,5
3.	Инвестиционные издержки, тыс.руб.	-150,00	0	0	0	0
4.	Операционные затраты, тыс. руб С+Ам+ФОТ	0	86,551	86,551	86,551	86,551
5.	Налогооб. прибыль		100,949	100,949	100,949	100,949
6.	Налоги, тыс. руб Выр-опер=донал.приб*20%	0	20,19	20,19	20,19	20,19
7.	Итого отток, тыс.руб. Опер.затр+налоги	-150,00	106,741	106,741	106,741	106,741
8.	Чистый денежный поток, тыс.руб. ЧДП=Пчист+Ам Пчист=Пдонал.-налог	-150,00	83,559	83,559	83,559	83,559

9.	Коэффициент дисконтирования (приведения при $i=20\%$ )	1,0	0,833	0,694	0,578	0,482
10.	Дисконтированный чистый денежный поток, тыс.руб. ( $c_8 \cdot c_9$ )	-150,00	69,6	57,989	48,297	40,275
11.	То же нарастающим итогом, тыс.руб. ( $NPV = 66,161$ тыс.руб.)	-150,00	-80,4	-22,441	25,886	66,161

Таким образом, чистая текущая стоимость по проекту в целом составляет 66,161 тыс.руб., что позволяет судить о его эффективности.

#### 4.4.3 Дисконтированный срок окупаемости

Как отмечалось ранее, одним из недостатков показателя простого срока окупаемости является игнорирование в процессе его расчета разной ценности денег во времени. Этот недостаток устраняется путем определения дисконтированного срока окупаемости. Рассчитывается данный показатель примерно по той же методике, что и простой срок окупаемости, с той лишь разницей, что последний не учитывает фактор времени. Наиболее приемлемым методом установления дисконтированного срока окупаемости является расчет кумулятивного (нарастающим итогом) денежного потока (см. табл. 21).

Таблица 21 – Дисконтированный срок окупаемости.

№	Наименование показателя	Шаг расчета				
		0	1	2	3	4
1.	Дисконтированный чистый денежный поток ( $i=0,20$ )	-150,00	69,6	57,989	48,297	40,275
2.	То же нарастающим итогом	-150,00	-80,4	-22,441	25,886	66,161
3.	Дисконтированный срок окупаемости	$PP_{диск} = 2 + 22,441/48,297 = 2,46$ года				

#### 4.4.4 Внутренняя ставка доходности (IRR)

Для установления показателя чистой текущей стоимости (NPV) необходимо располагать информацией о ставке дисконтирования, определение которой является проблемой, поскольку зависит от оценки экспертов. Поэтому,



чтобы уменьшить субъективизм в оценке эффективности инвестиций на практике широкое распространение получил метод, основанный на расчете внутренней ставки доходности (IRR).

Между чистой текущей стоимостью (NPV) и ставкой дисконтирования

(i) существует обратная зависимость. Эта зависимость следует из таблицы 21 и графика, представленного на рисунке 22.

Таблица 22– Зависимость NPV от ставки дисконтирования.

№ п/п	Наименование показателя	0	1	2	3	4	NPV
1	Чистые денежные потоки	-150,00	83,559	83,559	83,559	83,559	
2	коэффициент дисконтирования						
	i=0,1	1	0,909	0,826	0,751	0,683	
	i=0,2	1	0,833	0,694	0,578	0,482	
	i=0,3	1	0,769	0,592	0,455	0,35	
	i=0,4	1	0,714	0,51	0,364	0,26	
	i=0,5	1	0,667	0,444	0,295	0,198	
	i=0,6	1	0,625	0,39	0,244	0,095	
	i=0,7	1	0,588	0,335	0,203	0,07	
	i=0,8	1	0,556	0,309	0,171	0,095	
	i=0,9	1	0,526	0,277	0,146	0,077	
	i=1	1	0,5	0,25	0,125	0,062	
3	Дисконтированный денежный поток, тыс. руб						
	i=0,1	-150,00	75,955	69,02	62,753	57,071	114,799
	i=0,2	-150,00	69,605	57,99	48,297	40,275	66,167
	i=0,3	-150,00	64,257	49,467	38,019	29,246	30,989
	i=0,4	-150,00	59,661	42,615	30,415	21,725	4,416
	i=0,5	-150,00	55,734	37,1	24,65	16,545	-15,971
	i=0,6	-150,00	52,224	32,588	20,388	7,938	-36,862
	i=0,7	-150,00	49,133	27,992	16,962	5,849	-50,064
	i=0,8	-150,00	46,459	25,82	14,289	7,938	-55,494
	i=0,9	-150,00	43,952	23,146	12,2	6,434	-64,268

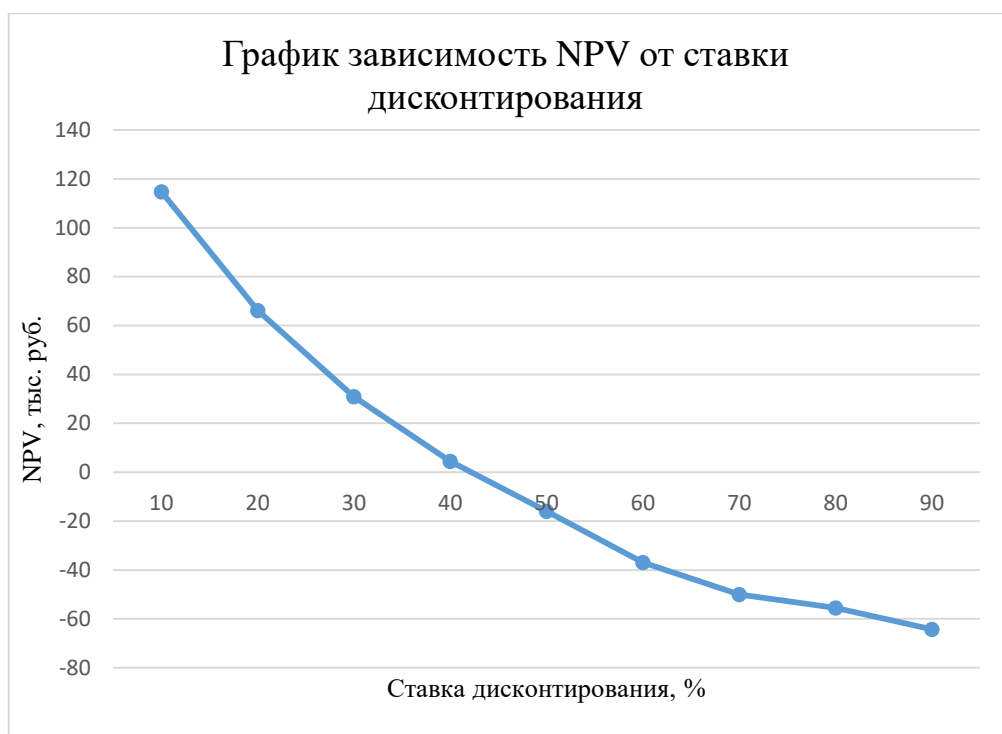


Рисунок 22 – График зависимости NPV от ставки дисконтирования

Из таблицы и графика следует, что по мере роста ставки дисконтирования чистая текущая стоимость уменьшается, становясь отрицательной. Значение ставки, при которой **NPV** обращается в нуль, носит название «внутренней ставки доходности» или «внутренней нормы прибыли». Из таблицы и графика следует, что по мере роста ставки дисконтирования чистая текущая стоимость уменьшается, становясь отрицательной. Значение ставки, при которой обращается в нуль, носит название «внутренней ставки доходности» или «внутренней нормы прибыли». Из графика получаем, что IRR составляет 0,42.

#### 4.4.5 Индекс доходности (рентабельности) инвестиций (PI)

Индекс доходности показывает, сколько приходится дисконтированных денежных поступлений на рубль инвестиций.

Расчет этого показателя осуществляется по формуле

$$PI = \sum_{t=1}^n \frac{ЧПД_t}{(1+i)^t} / I_0,$$

где  $I_0$  – первоначальные инвестиции.

$$PI = \frac{69,6 + 57,989 + 48,297 + 40,275}{150,00} = 1,441$$

$PI=1,441>1$ , следовательно, проект эффективен при  $i=0,2$ ;  $NPV=66,161$  тыс. руб.

#### 4.4.6 Оценка сравнительной эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования. Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется:

$$I_{финр}^{исп.i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}}, \quad (11)$$

где  $I_{финр}^{исп.i}$  – интегральный финансовый показатель разработки;

$\Phi_{pi}$  – стоимость  $i$ -го варианта исполнения;

$\Phi_{max}$  – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в размах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в размах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Так как разработка имеет одно исполнение, то:

$$I_{\text{финр}}^p = \frac{150,26}{150,26} = 1;$$

Для аналогов (с использованием другого программного обеспечения, которое стоит 30058 руб и 70058 руб) соответственно:

$$I_{\text{фин1}}^{a1} = \frac{\Phi_{a1}}{\Phi_{\text{max}}}$$

$$I_{\text{фин1}}^{a1} = \frac{\Phi_{a1}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{180058}{150000} = 1,2$$

$$I_{\text{фин2}}^{a2} = \frac{\Phi_{a2}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{220058}{150000} = 1,46$$

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i \quad (12)$$

где  $I_{pi}$  – интегральный показатель ресурсоэффективности для  $i$ -го варианта

исполнения разработки;

$a_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го варианта исполнения разработки;

$b_i^a, b_i^p$  – бальная оценка  $i$ -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

$n$  – число параметров сравнения.

Расчёт интегрального показателя ресурсоэффективности представлен в таблице 22.

$I_{\text{тп}} = 4;$

Аналог 1 = 3,16;

Аналог 2 = 3,5;

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ( $I_{финр}^p$ ) и аналога ( $I_{финаi}^{ai}$ ) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{финр}^p = \frac{I_m^p}{I_{финр}^p}; \quad I_{финаi}^{ai} = \frac{I_m^{ai}}{I_{финаi}^{ai}}; \quad (13)$$

В результате:

$$I_{финр}^p = \frac{I_m^p}{I_{финр}^p} = \frac{4}{1} = 4$$

$$I_{фина1}^{a1} = \frac{I_m^{a1}}{I_{фина1}^{a1}} = \frac{3,16}{1,2} = 2,63$$

$$I_{фина2}^{a2} = \frac{I_m^{a2}}{I_{фина2}^{a2}} = \frac{3,5}{1,46} = 2,39$$

Сравнение интегрального показателя эффективности текущего проекта и аналогов позволит определить сравнительную эффективность проекта.

Сравнительная эффективность проекта:

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{финр}^p}{I_{финаi}^{ai}} \quad (14)$$

Результат вычисления сравнительной эффективности проекта и сравнительная эффективность анализа представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии	ПО	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект	Аналог 1	Аналог 2

1. Способствует росту производительности труда пользователя	0,1	5	3	4
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,15	5	2	3
3. Помехоустойчивость	0,15	4	3	3
4. Энергосбережение	0,20	4	3	3
5. Надежность	0,25	4	4	4
6. Точность анализа	0,15	4	4	4
ИТОГО	1	4	3,16	3,5

Таблица 24 – Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Аналог 1	Аналог 2	Разработка
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1,2	1,46	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	3,16	3,5	4
3	Интегральный показатель эффективности	2,63	2,39	4
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	0,65	0,59	1

Таким образом, основываясь на определении ресурсосберегающей, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования, проведя необходимый сравнительный анализ, можно сделать вывод о превосходстве выполненной разработки над аналогами.

## **Вывод**

В процессе выполнения работы по финансовому менеджменту, ресурсоэффективности и ресурсосбережению был проведен анализ разрабатываемого исследования и проекта. Оценен коммерческий потенциал и перспективность проведения исследования и проекта. Полученные результаты говорят о потенциале и перспективности на высоком уровне. Также, проведено планирование проекта, а именно: определена структура и календарный план работы, трудоемкость и бюджет работы по проекту, также по двум конкурентным решениям для сравнения с текущим. Результаты соответствуют требованиям к ВКР. Определена эффективность исследования в разрезах ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности, на основе эффективности исследования, определено, что данная работа имеет высокие показатели по данным разрезам.

## 5 Социальная ответственность

### Аннотация

Представление о понятии «Социальная ответственность» возможно получить из международного стандарта IC CSR-08260008000:2011 «Социальная ответственность организации. Требования» [1], который был утвержден и введен в действие Международным Комитетом по корпоративной социальной ответственности (IC CSR), протокол №2 от 03 марта 2011 г.

В настоящем стандарте используются термины и определения, такие как:

**социальная ответственность** (social responsibility) – ответственность организации за воздействие ее решений и деятельности на общество и окружающую среду через прозрачное и этическое поведение, которое:

- содействует устойчивому развитию, включая здоровье и благосостояние общества;
- учитывает ожидания заинтересованных сторон;
- соответствует применяемому законодательству и согласуется с международными нормами поведения;
- интегрировано в деятельность всей организации и применяется в ее взаимоотношениях.

### Введение

Научно-исследовательская работа выполнялась в помещении, находящемся по адресу ул. Вершинина д.37 Общежитие №12 Томского Политехнического Университета, в комнате 222.

Площадь, приходящаяся на одно рабочее место пользователя ПК с ЭЛТ-монитором должна составлять не менее 6 м<sup>2</sup>, с монитором на базе плоских дискретных экранов – 4,5 м<sup>2</sup>, что позволяет расположить технические средства на безопасном расстоянии до пользователя.

Для данной рабочей зоны необходимо проанализировать следующие факторы. К вредным факторам относятся: микроклимат, шум, электромагнитные поля, освещение.



К опасным факторам рабочей зоны относятся: опасность поражения электрическим током, короткое замыкание, статическое электричество.

Чрезвычайные ситуации характерные для данного объекта: пожар.

Вопросы, относящиеся к организации и охране труда при работе за компьютером, регулируются:

- Трудовым кодексом Российской Федерации,
- СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работы»,
- Инструкцией по охране труда при работе на ПК.

### 5.1 Производственная безопасность

Описание выявленных вредных и опасных факторов приведено в таблице 25.

Таблица 25 – Опасные и вредные факторы

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1. Выполнение работ по разработке информационной системы. 2. Эксплуатация информационной системы.	1. Отклонение показателей микроклимата в помещении. 2. Недостаточное освещение рабочего места 3. Превышение уровней шума. 4. Физические перегрузки. 5. Монотонная работа.	1. Поражение электрическим током. 2. Короткое замыкание 3. Статическое электричество	СанПиН 2.2.4.548-96. «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» [2] СНиП 23-05-95. «Естественное и искусственное освещение» [3] ГОСТ 12.1.003-83. «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» [5] ГОСТ 12.1.009-76. «Электробезопасность. Термины и определения» [6] ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» [7]

#### 5.1.1 Микроклимат рабочего помещения

**Микроклимат производственных (рабочих) помещений** – климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на

организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также интенсивности теплового излучения от нагретых поверхностей [18].

Мероприятия по доведению микроклиматических показателей до нормативных значений включаются в комплексные планы предприятий по охране труда. Для создания благоприятных условий работы, соответствующих физиологическим потребностям человеческого организма, санитарные нормы устанавливают оптимальные и допустимые метеорологические условия в рабочей зоне помещения (таблицы 26–27) [16]. Выполняемая работа относится к категории **легкая** (16).

Таблица 26 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96)

Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	21 - 23	20 – 24	60-40	0,1
Теплый	23-25	22-26	60-40	0,1

Таблица 27 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96)

Период года	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
	диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более
Холодный	19,0 - 20,9	23,1 - 24,0	18,0 - 25,0	15 - 75	0,1	0,2
Теплый	20,0 - 21,9	24,1 - 28,0	19,0 - 29,0	15 - 75	0,1	0,3

В данном случае температура воздуха и температура поверхностей составляют 21<sup>0</sup>С и 20<sup>0</sup>С при относительной влажности 50% в холодный период года; 24<sup>0</sup>С и 23<sup>0</sup>С при относительной влажности воздуха 55% в теплый период года, что соответствует нормам СанПиН 2.2.4.548-96.

### 5.1.2 Производственное освещение

Освещение – получение, распределение и использование световой энергии для обеспечения благоприятных условий видения предметов и объектов. Оно влияет на настроение и общее самочувствие, определяет эффективность труда. Нерационально организованное освещение может явиться причиной травматизма: плохо освещенные опасные зоны, слепящие источники света и блики от них, резкие тени и пульсации освещенности ухудшают видимость и могут вызвать неадекватное восприятие наблюдаемого объекта [17].

Длина рассматриваемого помещения составляет 6 метров, ширина – 3 м, высота – 2,5 м. Высота рабочей поверхности 0,7 м.

В помещении установлен светильник типа ОД 2-30, характеристики которого приведены в таблице 28.

Таблица 28 – Характеристика светильника ОД 2-30

Мощность, Вт	Размеры, мм			Световой поток, лм
	Длина	Ширина	Высота	
2 х 30	933	204	156	1800

План светильников показан ниже.



Рисунок \*\* – План размещения общего освещения (вид сверху)

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен.

Коэффициент  $Z$  (отношение средней освещенности к минимальной) примем равным  $Z = 1.1$ . Коэффициент запаса определяется по таблице [17] в зависимости от запылённости помещения, в нашем случае  $K = 1.5$  (коэффициент запаса). Коэффициент использования, выражается отношением светового потока, падающего на расчетную поверхность, к суммарному потоку всех ламп и исчисляется в долях единицы. Он зависит от характеристик светильника, размеров помещения, окраски стен и потолка, характеризуемых коэффициентами отражения от стен ( $R_c$ ) и потолка ( $R_p$ ), значение коэффициентов  $R_c$  и  $R_p$  определим по таблице из СНиП 23-05-95 [17],  $R_c = 70\%$ ,  $R_p = 50\%$ .

Значение  $\eta$  определим по таблице коэффициентов использования различных светильников из СНиП 23-05-95 [17]. Для этого вычислим индекс помещения по формуле:

$$I = \frac{S}{h \cdot (a+b)}, \quad (15)$$

Площадь помещения составляет 18 м<sup>2</sup>.

$$I = \frac{18}{2,5 \cdot (3+6)} = 0.8$$

Зная индекс помещения  $I$ ,  $R_c$  и  $R_p$ , определим коэффициент использования светового потока из таблицы, взятой из СНиП 23-05-95,  $\eta = 0,5$  [17]. Стандартный световой поток возьмём из таблицы, зная мощность и тип люминесцентной лампы, получаем  $\Phi_{ст} = 1060$ .

$$E_f = (N * n * \Phi_{ст} * \eta) / (S * k * z) \quad (16)$$

$$E_f = (8 * 2 * 1060 * 0,5) / (18 * 1,5 * 1,1) = 285 \text{ лк}$$

По нормам, установленным СНиП 23-05-95, минимальная освещённость рабочих поверхностей в офисных помещениях для работ средней точности при общем освещении должна быть равна 200 лк [17].

### 5.1.3 Производственные шумы

Шум – это совокупность различных звуков, возникающих в процессе производства и неблагоприятно воздействующих на организм [18].

Шум может привести к нарушениям слуха (в случае постоянного нахождения при шуме более 85 децибел(dB)), может являться фактором стресса и повысить систолическое кровяное давление.

Дополнительно, он может способствовать несчастным случаям, маскируя предупреждающие сигналы и мешая сконцентрироваться.

Для рассматриваемого помещения основными источниками шума являются персональные компьютеры.

Нормативным документом, регламентирующим уровни шума для различных категорий рабочих мест служебных помещений, является ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» [19].

Помещения, в которых для работы используются ПК не должны граничить с помещениями, в которых уровни шума превышают нормируемые значения.

В помещениях, оборудованных ПК, которые являются основным источником шума при выполнении данных видов работ, уровень шума на рабочем месте не должен превышать 50 дБА [19].

В работе используется ноутбук Acer Aspire 5830TG, согласно его техническим характеристикам в нормальных условиях уровень шума не превышает рекомендованных 50 дБА.

#### **5.1.4 Монотонность труда**

Однообразие выполняемых операций приводит к определенному техническому состоянию человека, называемому монотонией. Признаком монотонии является либо перегрузка одинаковой информацией, либо недостаток новой. Это накладывает отпечаток на функциональное состояние человека: он теряет интерес к выполняемой работе. Монотонная работа снижает эффективность труда, увеличивает текучесть кадров, аварийность и, как следствие, травматизм на производстве. Степень монотонности определяется числом элементов (приемов труда при реализации простого задания или многократно повторяющихся операций) и продолжительностью во времени выполнения этих элементов или операций. Если число элементов составляет 10 и более, то условия труда считают оптимальными; от 9 до 6 – допустимыми; менее 6 – напряженными.

#### **5.1.5 Степень нервно-эмоционального напряжения**

Длительная работа в условиях постоянного нервно-эмоционального напряжения может привести к сердечно-сосудистым заболеваниям. Всякое воздействие, превышающее допустимые пределы, вызывает нарушение

деятельности анализаторов и даже приводит к болевым ощущениям. Задача разработчиков технологических процессов – не допустить перенапряжение высшей нервной деятельности, иначе может наступить стресс. Стресс появляется в экстремальных ситуациях при невозможности адаптации организма к чрезвычайным воздействиям. Производственный процесс должен быть организован таким образом, чтобы появление стрессов было исключено.

Важным фактором, влияющим на нервно-эмоциональное напряжение, является фактическая продолжительность рабочего дня. При продолжительности рабочего дня до 7 ч условия труда считаются оптимальными, до 9 ч – к допустимыми, более 9 ч – к напряженным. Продолжительность непрерывной работы до 12 ч относят к напряженному труду 1 степени, а более 12 ч – к 2 степени.

Таким образом, соблюдение фактической продолжительности рабочего дня, снижает возможность нервно-эмоционального перенапряжения.

#### **5.1.6 Электробезопасность**

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного для жизни воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества [20].

Опасное и вредное воздействия на людей электрического тока и электрической дуги проявляются в виде электротравм и профессиональных заболеваний.

Помещение, где расположены персональные вычислительные машины, относится к помещениям без повышенной опасности [21], так как отсутствуют следующие факторы:

- сырость;
- токопроводящая пыль;
- токопроводящие полы;
- высокая температура;

- возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землёй металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам и механизмам, металлическим корпусам электрооборудования.

К мероприятиям по предотвращению возможности поражения электрическим током следует отнести [21]:

- при производстве монтажных работ необходимо использовать только исправный инструмент, аттестованный службой КИПиА;
- с целью защиты от поражения электрическим током, возникающим между корпусом приборов и инструментом при пробое сетевого напряжения на корпус, необходимо заземления корпуса приборов и инструментов;
- при включенном сетевом напряжении работы на задней панели запрещаются;
- все работы по устранению неисправностей производятся квалифицированным персоналом;
- необходимо постоянно следить за исправностью электропроводки.

Перед началом работы следует убедиться в отсутствии свешивающихся со стола или висящих под столом проводов электропитания, в целостности вилки и провода электропитания, в отсутствии видимых повреждений аппаратуры и рабочей мебели.

Токи статического электричества, наведенные в процессе работы компьютера на корпусах монитора, системного блока и клавиатуры, могут приводить к разрядам при прикосновении к этим элементам. Такие разряды опасности для человека не представляют, но могут привести к выходу из строя компьютера. Для снижения величин токов статического электричества используются нейтрализаторы, местное и общее увлажнение воздуха, использование покрытия полов с антистатической пропиткой [18].

### **5.1.7 Пожарная безопасность**

Пожарная безопасность – комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, на



предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также на создание условий для успешного тушения пожара [8].

Рабочее помещение, в котором производится работа по выполнению ВКР по пожарной и взрывной опасности относят к категории В [9].

К противопожарным мероприятиям в помещении относят следующие мероприятия [4]:

1) необходимо оборудовать помещение: средствами тушения пожара (огнетушителями, ящиком с песком, стендом с противопожарным инвентарем); средствами связи; исправной электрической проводкой осветительных приборов и электрооборудования;

2) проведение инструктажа сотрудникам о месте нахождения средств пожаротушения и средств связи; помнить номера телефонов для сообщения о пожаре; уметь пользоваться средствами пожаротушения.

Помещение обеспечено средствами пожаротушения в соответствии с нормами [8]:

1) пенный огнетушитель ОП-10 – 1 шт.

2) углекислотный огнетушитель ОУ-5 – 1 шт.

При невозможности самостоятельно потушить пожар необходимо вызвать пожарную команду, после чего поставить в известность о случившемся инженера по техники безопасности.

Вынужденная эвакуация при пожаре протекает в условиях нарастающего действия опасных факторов пожара. Кратковременность процесса вынужденной эвакуации достигается устройством эвакуационных путей и выходов, число, размеры и конструктивно-планировочные решения которых регламентированы строительными нормами СНиП 2.01.02-85.

Помещение и этаж оборудованы следующими средствами оповещения:

- световая индикация в коридорах этажа;
- звуковая индикация в виде громкоговорителя;
- пассивными датчиками задымленности.

## **5.2 Экологическая безопасность**

Охрана окружающей среды сводится к устранению отходов бытового мусора и отходам жизнедеятельности человека. В случае выхода из строя ПК, они списываются и отправляются на специальный склад, который при необходимости принимает меры по утилизации списанной техники и комплектующих [24].

На сегодняшний день одним из самых распространенных источников ртутного загрязнения являются вышедшие из эксплуатации люминесцентные лампы. Каждая такая лампа, кроме стекла и алюминия, содержит около 60 мг ртути. Поэтому отслужившие свой срок люминесцентные лампы, а также другие приборы, содержащие ртуть, представляют собой опасный источник токсичных веществ.

В целом, утилизация ламп предполагает передачу использованных ламп предприятиям – переработчикам, которые с помощью специального оборудования перерабатывают вредные лампы в безвредное сырье – сорбент, которое в последующем используют в качестве материала для производства, например, тротуарной плитки.

Под хранением отходов понимается временное размещение их в специально отведенных для этого местах или объектах до их утилизации. Отработанные люминесцентные лампы, согласно Классификатору отходов ДК 005-96, утвержденному приказом Госстандарта № 89 от 29.02.96 г., относятся к отходам, которые сортируются и собираются отдельно, поэтому утилизация люминесцентных ламп и их хранение должны отвечать определенные требованиям [25].

## **5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

В данном случае на объекте (офис) могут возникать чрезвычайные ситуации (ЧС) следующего характера:

- техногенные;

- экологические;
- природные.

Наиболее типичной ЧС для помещения, котором производится выполнение работы, является пожар. Данная ЧС может произойти в случае замыкания электропроводки оборудования, обрыву проводов, не соблюдению мер пожаробезопасности и т.д.

Для того чтобы избежать возникновения пожара необходимо проводить следующие профилактические работы, направленные на устранение возможных источников возникновения пожара:

- периодическая проверка проводки;
- отключение оборудования при покидании рабочего места;
- проведение инструктажа работников о пожаробезопасности.

Чтобы увеличить устойчивость офисного помещения к ЧС необходимо устанавливать системы противопожарной сигнализации, реагирующие на дым и другие продукты горения, установка огнетушителей, обеспечить офис и проинструктировать рабочих о плане эвакуации из офиса, а также назначить ответственных за эти мероприятия. Два раза в год (в летний и зимний период) проводить учебные тревоги для отработки действий при пожаре. В ходе осмотра офисного помещения были выявлены системы, сигнализирующие о наличие пожара или задымленности помещения и наличие огнетушителей.

В случае возникновения ЧС как пожар, необходимо предпринять меры по эвакуации персонала из офисного помещения в соответствии с планом эвакуации (Рисунок 23). При отсутствии прямых угроз здоровью и жизни произвести попытку тушения возникшего возгорания огнетушителем. В случае потери контроля над пожаром, необходимо эвакуироваться вслед за сотрудниками по плану эвакуации и ждать приезда специалистов, пожарников. При возникновении пожара должна сработать система пожаротушения, издав предупредительные сигналы, и передав на пункт пожарной станции сигнал о ЧС, в случае если система не сработала, по каким-либо причинам, необходимо

самостоятельно произвести вызов пожарной службы по телефону 101, сообщить место возникновения ЧС и ожидать приезда специалистов.



Рисунок 23 – План эвакуации при пожаре и других ЧС из помещений общежития № 12, ул. Вершинина д.37, 2 этаж.

## 5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Требования к организации рабочих мест пользователей:

– рабочее место должно быть организовано с учетом эргономических требований согласно ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [26] и ГОСТ 12.2.061-81 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам» [27];

– конструкция рабочей мебели (рабочий стол, кресло, подставка для ног) должна обеспечивать возможность индивидуальной регулировки

соответственно росту пользователя и создавать удобную позу для работы. Вокруг ПК должно быть обеспечено свободное пространство не менее 60-120см;

– на уровне экрана должен быть установлен оригинал-держатель.

Далее представлены требования к рабочему месту (Рисунок 24).

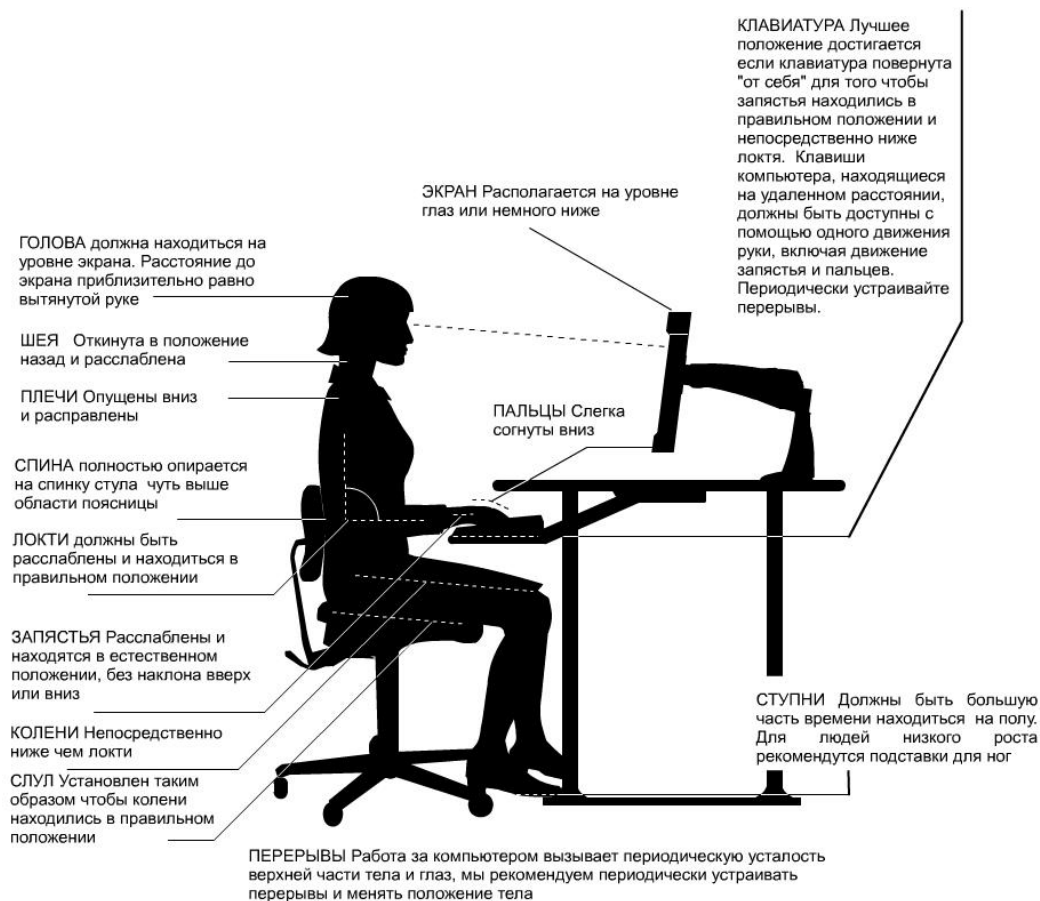


Рисунок 24 – Организация рабочего места.

В соответствии с государственными стандартами и правовыми нормами обеспечения безопасности предусмотрена рациональная организация труда в течение смены, которая предусматривает:

- длительность рабочей смены не более 8 часов;
- установление двух регламентируемых перерывов (не менее 20 минут после 1-2 часов работы, не менее 30 минут после 2 часов работы);
- обеденный перерыв не менее 40 минут.

Обязательно предусмотрен предварительный медосмотр при приеме на работу и периодические медосмотры.

Каждый сотрудник должен пройти инструктаж по технике безопасности перед приемом на работу и в дальнейшем, должен быть пройден инструктаж по электробезопасности и охране труда.

### **Вывод**

Исходя из всех рассмотренных выше вредных и опасных факторов, помещения, используемые для работы, полностью соответствуют требованиям производственной и экологической безопасности, в том числе и в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

## **Заключение**

В результате выполнения магистерской диссертации была разработана информационная система учета контингента обучающихся, а также была описана архитектура системы и подробно изучена предметная область, исходя из которой была спроектирована логическая и физическая модель данных.

В ходе разработки были решены все поставленные задачи. Реализованные возможности информационной системы являются базовым началом автоматизации и оптимизации процессов в учреждении дополнительного образования. Основные возможности системы – это хранение и просмотр данных об учреждении, управление доступом к данным, генерация документов.

Внедрение информационной системы учета контингента обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам в учреждения дополнительного образования единой образовательной электронной среде в системе дополнительного образования детей.

## Список используемых источников

1. Дом детского творчества «Искорка» г. Томска. URL: <http://iskorka.dou.tomsk.ru/ob-uchrezhdenii/ministerstvo-obrazovaniya-rf/>
2. Информационная система [Электронный ресурс] / Википедия – свободная энциклопедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Информационная\\_система](https://ru.wikipedia.org/wiki/Информационная_система)
3. Обзор и выбор средств разработки [Электронный ресурс]. URL: <http://vbibl.ru/informatika/6164/index.html>
4. Visual Studio / Обзор продуктов Visual Studio 2015. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.visualstudio.com/vs-2015-producteditions>
5. Toad Data Modeler. [Электронный ресурс] / Википедия – свободная энциклопедия. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Toad\\_Data\\_Modeler](https://en.wikipedia.org/wiki/Toad_Data_Modeler)
6. История создания Microsoft SQL Server. [Электронный ресурс] / Википедия – свободная энциклопедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/История\\_создания\\_Microsoft\\_SQL\\_Server](https://ru.wikipedia.org/wiki/История_создания_Microsoft_SQL_Server)
7. ASP.NET [Электронный ресурс] / Википедия – свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ASP.NET>
8. ASP.NET MVC Framework [Электронный ресурс] / Википедия – свободная энциклопедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ASP.NET\\_MVC\\_Framework](https://ru.wikipedia.org/wiki/ASP.NET_MVC_Framework)
9. Описание шаблона MVC. [Электронный ресурс] / Википедия – свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-Controller>
10. Краткое описание Entity Framework. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/data/ef.aspx>
11. Bootstrap (фреймворк). [Электронный ресурс] / Википедия – свободная энциклопедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Bootstrap\\_\(фреймворк\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_(фреймворк))



12. Унифицированные функционально-технические требования к региональному сегменту единой федеральной межведомственной системы учета контингента обучающихся по основным образовательным программам и дополнительным общеобразовательным программам. Версия 1.0. URL: <https://минобрнауки.рф/проекты/520/файл/6750/uftt2015-07-02sub.pdf>

13. Паспорт приоритетного проекта "Доступное дополнительное образование для детей" URL: <https://минобрнауки.рф/документы/9951/файл/9129/Проект.pdf>

14. AJAX. [Электронный ресурс] / Википедия – свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/AJAX>

15. Международный стандарт «Социальная ответственность организации. Требования». 2011. URL: [www.ksovok.com/doc/ic\\_csr\\_08260008000\\_ru.doc](http://www.ksovok.com/doc/ic_csr_08260008000_ru.doc) (дата обращения 01.05.2018)

16. СанПиН 2.2.4.548-96. «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

17. СНиП 23-05-95. «Естественное и искусственное освещение».

18. Назаренко, Ольга Брониславовна. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / О. Б. Назаренко, Ю. А. Амелькович; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 3-е изд., перераб. и доп. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — 177 с

19. ГОСТ 12.1.003-83. «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».

20. ГОСТ 12.1.009-76. «Электробезопасность. Термины и определения»

21. ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».

22. СНиП 21-01-97. «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

23. НПБ 105-2003. «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

24. ГОСТ 17.4.3.04-85. «Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения».

25. СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами».

26. ГОСТ 12.2.032-78. «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования».

27. ГОСТ 12.2.061-81. «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам»

## Приложение А.

### Раздел 2

#### Проектирование базы данных информационной системы

---

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ВМ6Г	Эрдынеев Цырен Аюрович		

Консультант отделения ИТ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Ефремов Александр Александрович	-		

Консультант отделения ИЯ:

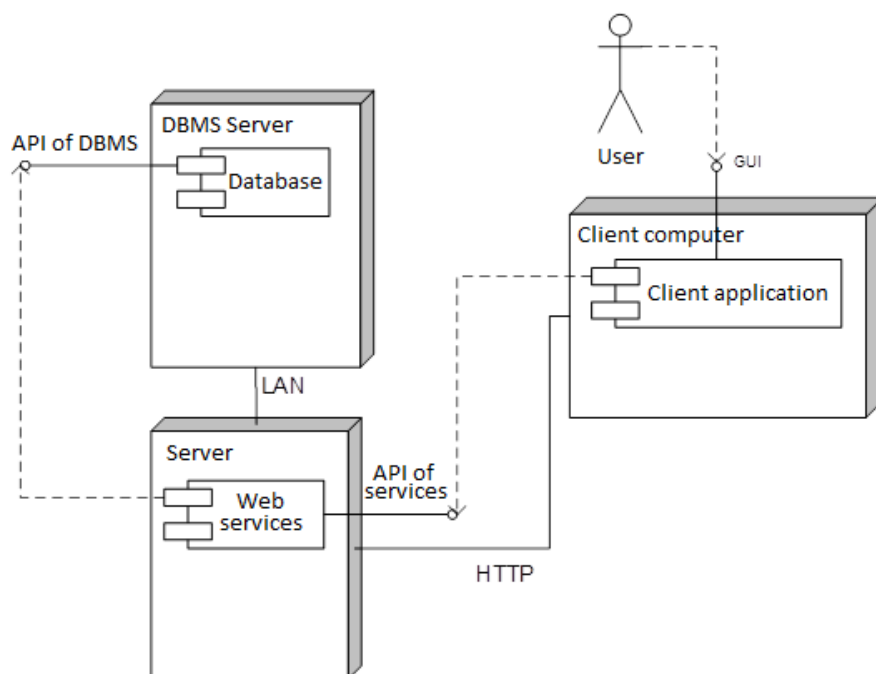
Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Кудряшова Александра Владимировна	-		

## 2 Engineering of the information system of the student's contingent accounting

Engineering of the information systems always starts from of determination of the software application architecture and the studying of the subject area. The main task of studying of the subject area is to determine the necessary information that will be used for engineering of the system.

### 2.1 Architecture of the information system of the student's contingent accounting

This system consists of client and server parts, implementing «client-server» technology. As a client is a personal computer, forming requests to server and processing responses. Server gets requests from client, creates webpage with response, and sends it to user using HTTP-protocol. Server can be web service and database server located on another server. Server and database server interaction occurs via LAN connection and database management system. System architecture is presented on UML component diagram and UML deployment diagram on picture 2.



Picture 2 – System architecture diagram

## **2.2 Engineering of database of information system**

In this subsection database, engineering will be described. Usually there are few modeling levels with the help of which there is a transition from the subject area to implementation of the database using specific DBMS. The following levels can be identified:

- Subject area;
- Subject area model;
- Logical data model;
- Physical data model;
- Database and application.

**Subject area** – institutions of additional education for children.

**Subject area model** – knowledge about subject area (knowledge about institutions of additional education for children: structure of institution and processes in it). Methodic documentation «Unified functional and technical requirements for the regional segment of the united federal interdepartmental accounting system for the contingent of students for basic educational programs and additional general education programs. Version 1.0 » served as the basis of subject area model.

The regional segment should contain the following information about the contingent of students in the part of additional education:

1. Education institution of subject of the Russian Federation;
2. Admission request;
3. Enrollment:
  - 3.1. Date of enrollment;
  - 3.2. Requisites of enrollment act;
  - 3.3. Form of education.

#### 4. Education program:

##### 4.1. Type of education program:

4.1.1. additional general education programs;

4.1.2. additional preprofessional education programs.

4.2. Adaptability;

4.3. Directivity;

4.4. Usage of remote technologies in the program implementation;

4.5. The name and requisites of federal state requirements, in accordance with which the educational program is developed and implemented;

4.6. Duration of the educational program:

4.6.1. Total number of hours of development in accordance to the educational program;

4.6.2. Years of passing of the educational program.

#### 5. Styding of educational programs:

5.1. Subject and course names;

5.2. Program learning status (passed/not passed);

5.3. Mark.

#### 6. Portfolio:

6.1. Participation in events (contests, competitions, etc.):

6.1.1. Event title;

6.1.2. Status of the event;

6.1.3. Date of participation;

6.1.4. Results;

6.1.5. Assigned ranks, titles.

6.2. Other achievements.

7. Graduation:

7.1. Date of graduation (fact);

7.2. Graduation order;

7.3. Reason for graduation.

8. Studying document:

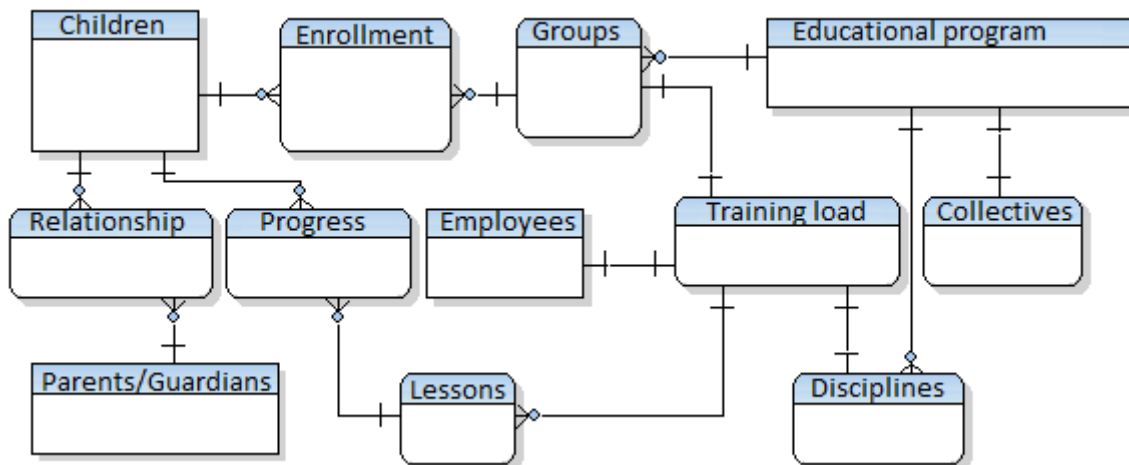
8.1. The name of the document (according to local normative act);

8.2. Requisites of the studying document;

8.3. Date of issue of the studying document.

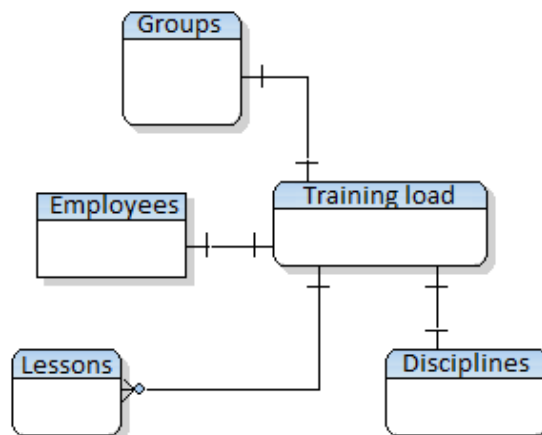
**Logical data model.** At the next, lower level, the logical data model of subject area is placed. The logical data model describes the concepts of the subject area, their interrelationship and limits on data imposed by the subject area. For creating of logical data model, the Toad Data Modeler [5] software was used. A complete logical model is given in Annex B.

Logical data model is shown on the picture 3:



Picture 3 – Logical data model

The key entity in the logical data model is the entity «Training load». Picture 4 shows a fragment of the logical data model. The training load is a key entity that links the «Groups», «Disciplines» and «Employees». With the help of this entity there is the possibility of forming classes.



Picture 4 – Fragment of the logical data model

A logical data model is the initial prototype of a future database. The logical data model is constructed in terms of information units, without binding to a specific DBMS. Moreover, the logical data model shall not be expressed by the means of relational data model. The main tool for developing of the logical data model is various variants of ER-diagrams (Entity-Relationship, entity-relationship diagrams) currently. One ER-model can be transformed both into a relational data model and into a data model for hierarchical and network DBMSs, or in a post-relational data model.



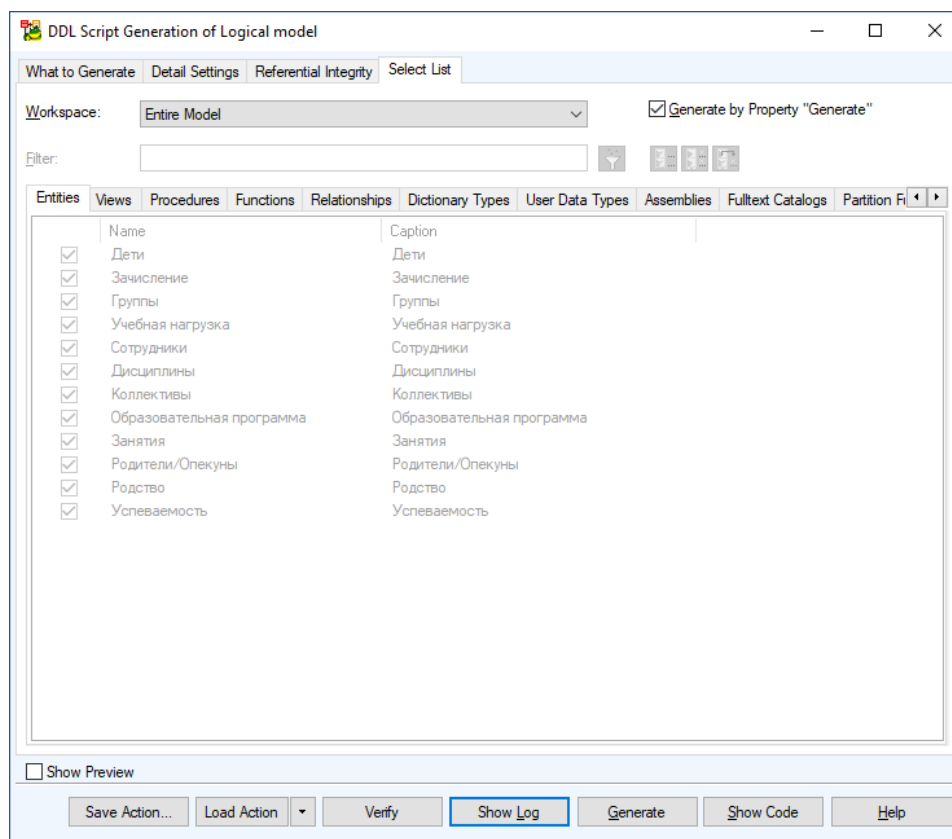
However, since we are considering relational DBMSs, so it could be considered that the logical data model is formulated in terms of the relational data model.

**Physical data model.** At even lower level there is the physical data model. A physical data model describes data by means of a specific DBMS. The relationships that are developed at the stage of formation of the logical data model are transformed into tables, the attributes become columns of tables, unique indices are created for key attributes, and the domains are transformed into data types adopted in a particular DBMS.

The physical model of the data is given in Annex C.

The Toad Data Modeler provides a choice of DBMS for generating a script. In this case, the script was generated for Microsoft SQL Server 2014.

The setup for generating the script is shown in Picture 5.

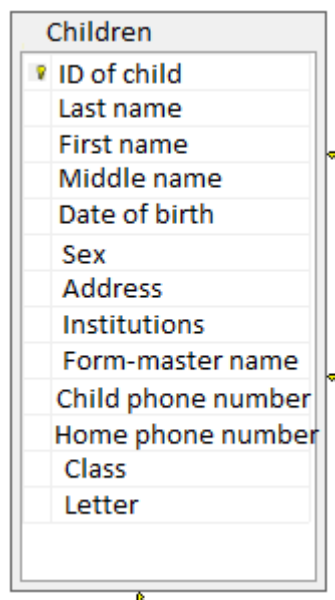


Picture 5 – Setup for generating the script

The script will be SQL queries for creating links and tables in the DBMS. The script is shown in Annex E.

After the script was generated, it was started in Microsoft SQL Server and the database was created in which tables and links were already presented. The diagram of the database is given in Annex D.

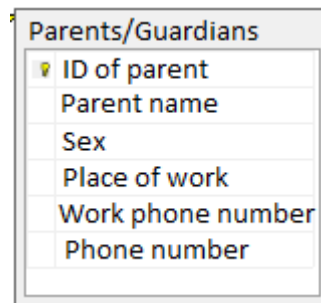
The table «Children» stores data about the child studying in the institution of additional education. This table is linked to the table «Parents / Guardians» with many-to-many relationship. Many-to-many relationships arise when one record of one table can correspond to several records of another table and vice versa: when one record of the second table can correspond to several records of the first table. It is worth abandoning from this kind of relationships and lead to the one-to-many kind. According to this, a cross-tab «Relationship» was created that shows the kind of relationship between the child and the parent. Also the table «Children» is linked to the table «Groups» with many-to-many relationship. To exclude the many-to-many relationship, a cross-tab «Enrollment» was created that shows which group the child is in. The table «Children» is linked to the «Lessons» table with many-to-many relationship. To exclude the many-to-many relationship, a cross-table «Progress» was created that shows the attendance and evaluation of the child. The table «Children» is shown in Picture 7.



ID of child	Last name	First name	Middle name	Date of birth	Sex	Address	Institutions	Form-master name	Child phone number	Home phone number	Class	Letter
-------------	-----------	------------	-------------	---------------	-----	---------	--------------	------------------	--------------------	-------------------	-------	--------

Picture 7 – Table «Children»

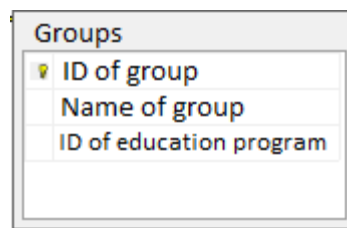
The table «Parents / Guardians» stores data about the parents or guardians of the child. The table «Parents / Guardians» is shown in Picture 8.



ID of parent
Parent name
Sex
Place of work
Work phone number
Phone number

Picture 8 – Table "Parents / Guardians"

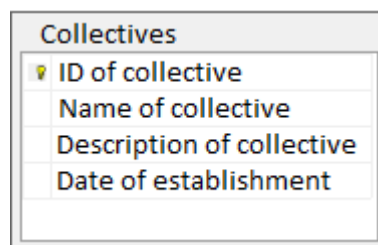
The «Groups» table stores data about groups in this institution. This table is linked to tables «Educational program», «Training load». The «Groups» table is shown in Picture 9.



ID of group
Name of group
ID of education program

Picture 9 – Table «Groups»

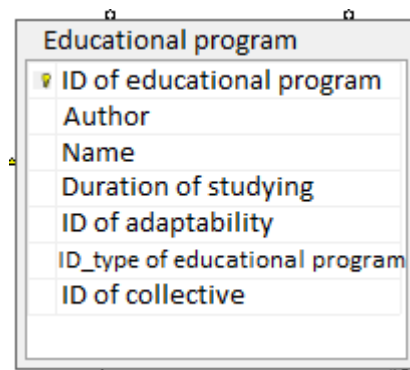
The table «Collectives» stores data about the collectives in this institution. This table is linked with the «Educational program» table. The «Collectives» table is shown in Picture 10.



ID of collective
Name of collective
Description of collective
Date of establishment

Picture 10 – Table «Collectives»

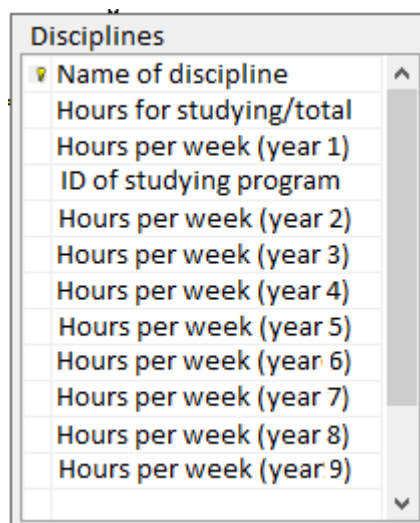
The table «Educational program» stores data about educational programs in this institution. This table is linked with the tables «Collectives», «Groups», «Disciplines». The «Educational program» table is shown in Picture 11.



Educational program	
PK	ID of educational program
	Author
	Name
	Duration of studying
	ID of adaptability
	ID_type of educational program
	ID of collective

Picture 11 – Table « Educational program »

The table «Disciplines» stores data about the disciplines in this institution. This table is linked to the tables «Educational program» and «Training load». Table «Disciplines» is shown in Picture 12.



Disciplines	
PK	Name of discipline
	Hours for studying/total
	Hours per week (year 1)
	ID of studying program
	Hours per week (year 2)
	Hours per week (year 3)
	Hours per week (year 4)
	Hours per week (year 5)
	Hours per week (year 6)
	Hours per week (year 7)
	Hours per week (year 8)
	Hours per week (year 9)

Picture 12 – Table «Disciplines»

Table «Employees» stores data about the employees of the institution. This table is linked to the «Training load» table. The «Employees» table is shown in Picture 13.

Employees
ID of employee
Name
Date of birth
ID_post
ID_education
ID_category

Picture 13 – Table «Employees»

The «Training load» table stores information about the educational journals of the institution. This table is linked with the tables «Employees», «Groups», «Disciplines». The «Training load» table is shown in Picture 14.

Training load
ID_journal
ID_group
ID_discipline
ID_employee

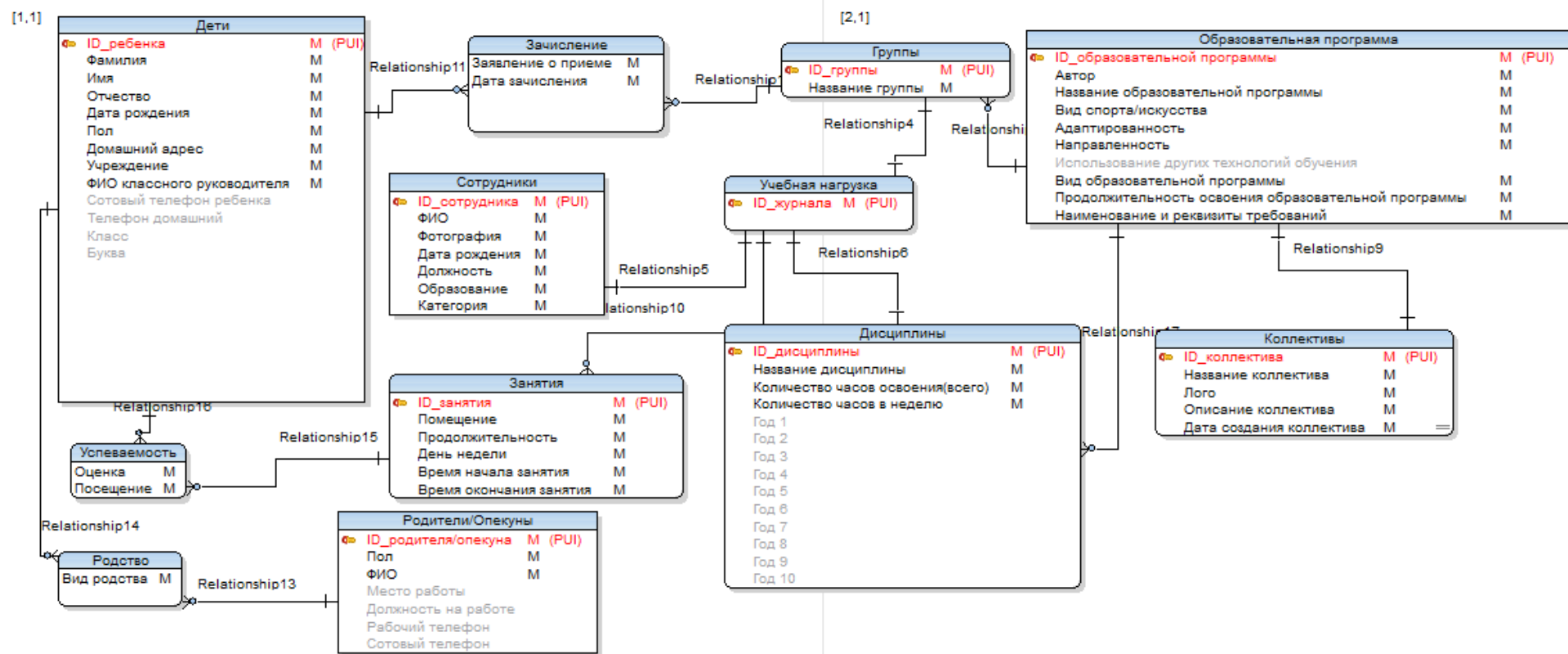
Picture 14 – Table «Training load»

The «Lessons» table stores the data about the classes in the institution. On the basis of this table the timetable will be formed. This table is associated with the tables «Children», «Training load». The «Lessons» table is shown in Picture 15.

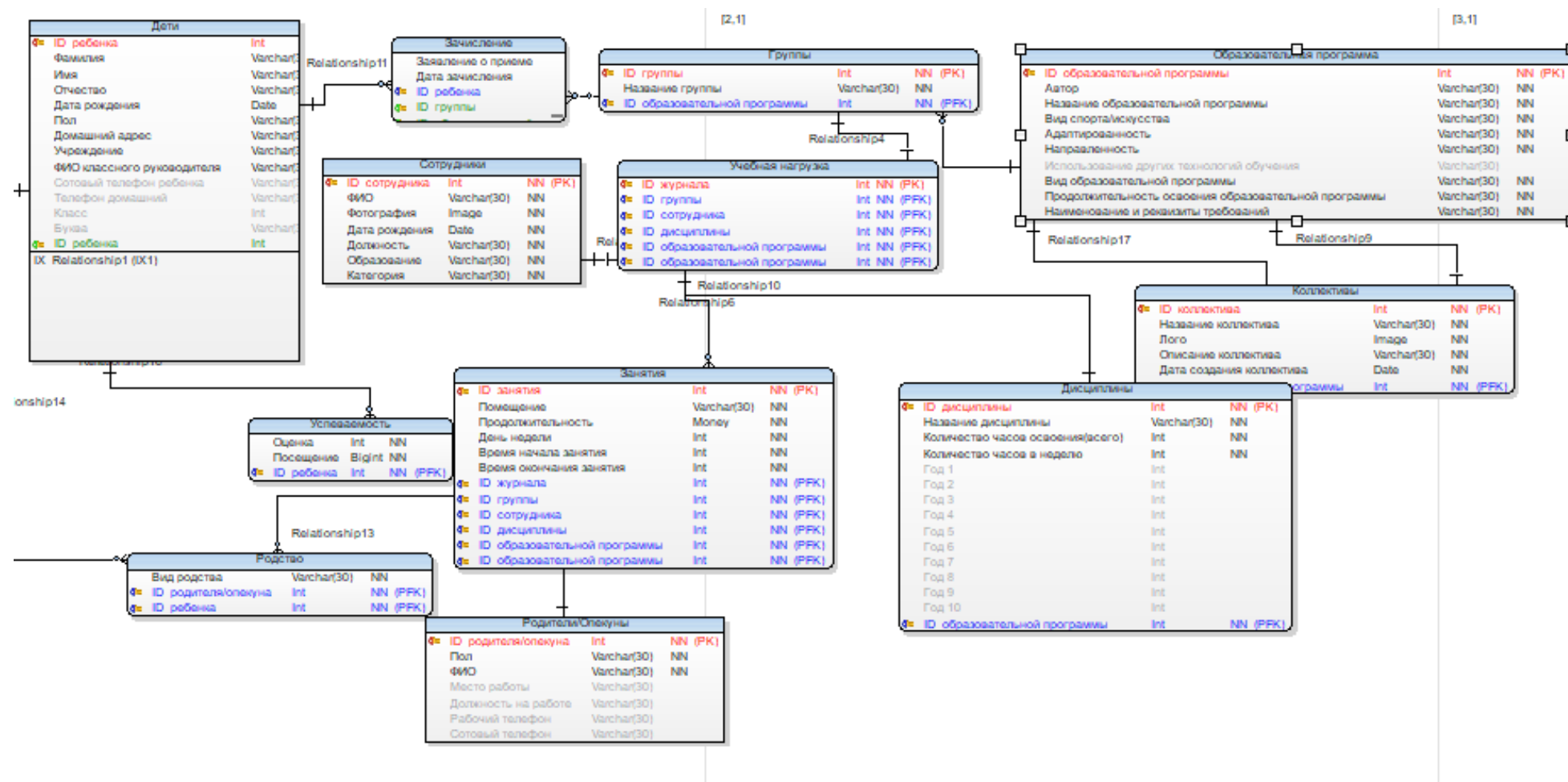
Lessons
ID_lesson
ID_classroom
Duration
ID_day of the week
Start time
End time

Picture 15 – Table «Lessons»

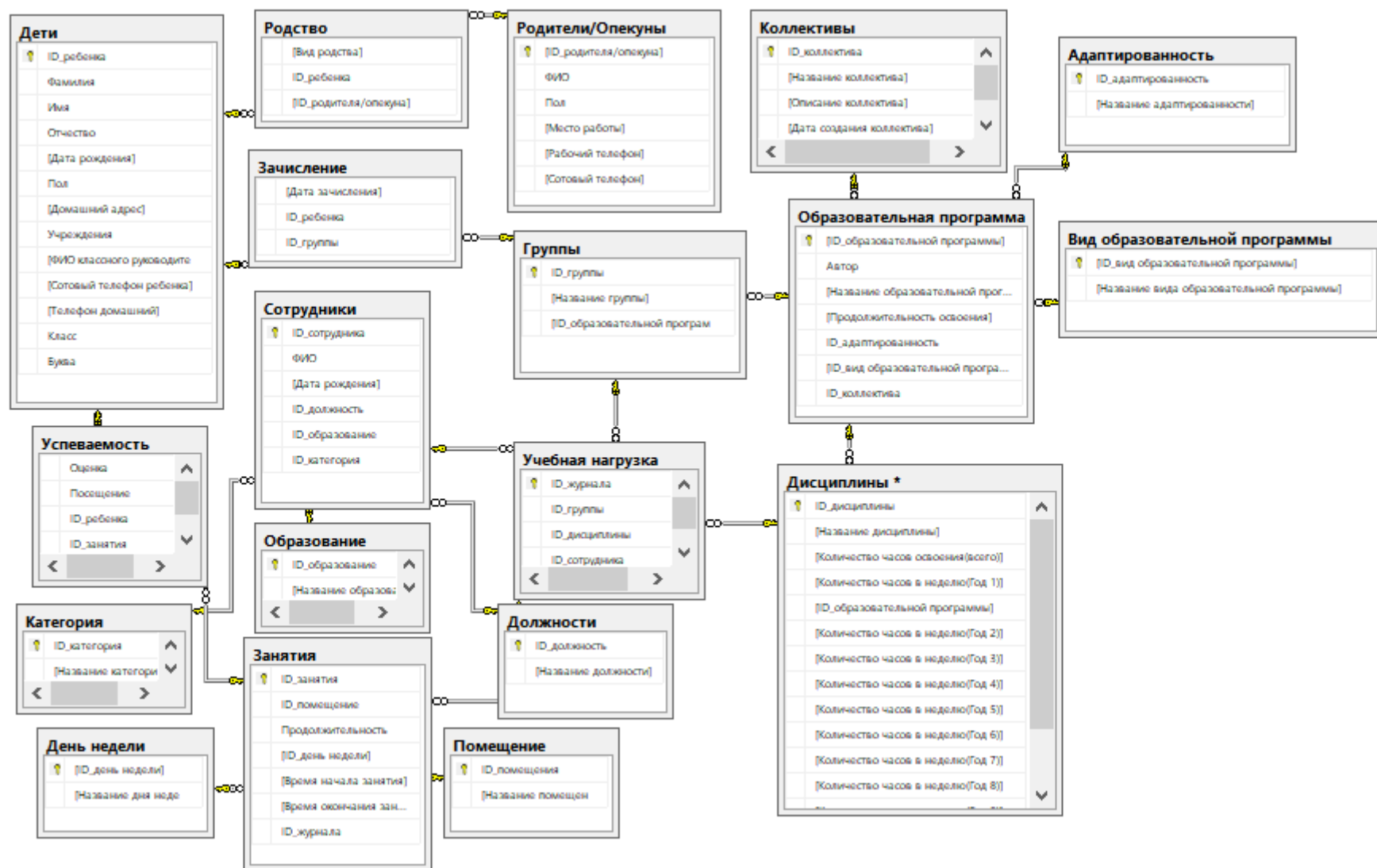
## Приложение Б.



## Приложение В.



## Приложение Г.





## Приложение Д.

```
-- Create tables section -----
-- Table Дети
CREATE TABLE [Дети]
(
    [ID_ребенка] Int NOT NULL,
    [Фамилия] Varchar(30) NOT NULL,
    [Имя] Varchar(30) NOT NULL,
    [Отчество] Varchar(30) NOT NULL,
    [Дата рождения] Date NOT NULL,
    [Пол] Varchar(30) NOT NULL,
    [Домашний адрес] Varchar(30) NOT NULL,
    [Учреждение] Varchar(30) NOT NULL,
    [ФИО классного руководителя] Varchar(30) NOT NULL,
    [Сотовый телефон ребенка] Varchar(30) NULL,
    [Телефон домашний] Varchar(30) NULL,
    [Класс] Int NULL,
    [Буква] Varchar(30) NULL,
    [ID_ребенка] Int NULL
)
go
-- Create indexes for table Дети
CREATE INDEX [IX_Relationship1] ON [Дети] ([ID_ребенка])
go
-- Add keys for table Дети
ALTER TABLE [Дети] ADD CONSTRAINT [Unique_Identifier1] PRIMARY
KEY ([ID_ребенка])
go
-- Table Зачисление
CREATE TABLE [Зачисление]
(
    [Заявление о приеме] Varchar(30) NOT NULL,
    [Дата зачисления] Varchar(30) NOT NULL,
    [ID_ребенка] Int NOT NULL,
    [ID_группы] Int NULL,
    [ID_образовательной программы] Int NULL
)
go
-- Create indexes for table Зачисление
CREATE INDEX [IX_Relationship12] ON [Зачисление]
([ID_группы],[ID_образовательной программы])
go
```

```

-- Add keys for table Зачисление
ALTER TABLE [Зачисление] ADD CONSTRAINT [Unique_Identifier2]
PRIMARY KEY ([ID_ребенка])
go
-- Table Группы
CREATE TABLE [Группы]
(
    [ID_группы] Int NOT NULL,
    [Название группы] Varchar(30) NOT NULL,
    [ID_образовательной программы] Int NOT NULL
)
go
-- Add keys for table Группы
ALTER TABLE [Группы] ADD CONSTRAINT [Unique_Identifier3]
PRIMARY KEY ([ID_группы],[ID_образовательной программы])
go
-- Table Учебная нагрузка
CREATE TABLE [Учебная нагрузка]
(
    [ID_журнала] Int NOT NULL,
    [ID_группы] Int NOT NULL,
    [ID_сотрудника] Int NOT NULL,
    [ID_дисциплины] Int NOT NULL,
    [ID_образовательной программы] Int NOT NULL,
    [ID_образовательной программы] Int NOT NULL
)
go
-- Add keys for table Учебная нагрузка
ALTER TABLE [Учебная нагрузка] ADD CONSTRAINT
[Unique_Identifier4] PRIMARY KEY
([ID_журнала],[ID_группы],[ID_сотрудника],[ID_дисциплины],[ID_
образовательной программы],[ID_образовательной программы])
go
-- Table Сотрудники
CREATE TABLE [Сотрудники]
(
    [ID_сотрудника] Int NOT NULL,
    [ФИО] Varchar(30) NOT NULL,
    [Фотография] Image NOT NULL,
    [Дата рождения] Date NOT NULL,
    [Должность] Varchar(30) NOT NULL,
    [Образование] Varchar(30) NOT NULL,
    [Категория] Varchar(30) NOT NULL

```

```

)
go
-- Add keys for table Сотрудники
ALTER TABLE [Сотрудники] ADD CONSTRAINT [Unique_Identifier5]
PRIMARY KEY ([ID_сотрудника])
go
-- Table Дисциплины
CREATE TABLE [Дисциплины]
(
    [ID_дисциплины] Int NOT NULL,
    [Название дисциплины] Varchar(30) NOT NULL,
    [Количество часов освоения(всего)] Int NOT NULL,
    [Количество часов в неделю] Int NOT NULL,
    [Год 1] Int NULL,
    [Год 2] Int NULL,
    [Год 3] Int NULL,
    [Год 4] Int NULL,
    [Год 5] Int NULL,
    [Год 6] Int NULL,
    [Год 7] Int NULL,
    [Год 8] Int NULL,
    [Год 9] Int NULL,
    [Год 10] Int NULL,
    [ID_образовательной программы] Int NOT NULL
)
go
-- Add keys for table Дисциплины
ALTER TABLE [Дисциплины] ADD CONSTRAINT [Unique_Identifier6]
PRIMARY KEY ([ID_дисциплины],[ID_образовательной программы])
go
-- Table Коллективы
CREATE TABLE [Коллективы]
(
    [ID_коллектива] Int NOT NULL,
    [Название коллектива] Varchar(30) NOT NULL,
    [Описание коллектива] Varchar(30) NOT NULL,
    [Дата создания коллектива] Date NOT NULL,
    [ID_образовательной программы] Int NOT NULL
)
go
-- Add keys for table Коллективы
ALTER TABLE [Коллективы] ADD CONSTRAINT [Unique_Identifier7]
PRIMARY KEY ([ID_коллектива],[ID_образовательной программы])

```

```

go
-- Table Образовательная программа
CREATE TABLE [Образовательная программа]
(
    [ID_образовательной программы] Int NOT NULL,
    [Автор] Varchar(30) NOT NULL,
    [Название образовательной программы] Varchar(30) NOT NULL,
    [Вид спорта/искусства] Varchar(30) NOT NULL,
    [Адаптированность] Varchar(30) NOT NULL,
    [Направленность] Varchar(30) NOT NULL,
    [Использование других технологий обучения] Varchar(30) NULL,
    [Вид образовательной программы] Varchar(30) NOT NULL,
    [Продолжительность освоения образовательной программы]
Varchar(30) NOT NULL,
    [Наименование и реквизиты требований] Varchar(30) NOT NULL
)
go
-- Add keys for table Образовательная программа
ALTER TABLE [Образовательная программа] ADD CONSTRAINT
[Unique_Identifier8] PRIMARY KEY ([ID_образовательной
программы])
go
-- Table Занятия
CREATE TABLE [Занятия]
(
    [ID_занятия] Int NOT NULL,
    [Помещение] Varchar(30) NOT NULL,
    [Продолжительность] Money NOT NULL,
    [День недели] Int NOT NULL,
    [Время начала занятия] Int NOT NULL,
    [Время окончания занятия] Int NOT NULL,
    [ID_журнала] Int NOT NULL,
    [ID_группы] Int NOT NULL,
    [ID_сотрудника] Int NOT NULL,
    [ID_образовательной программы] Int NOT NULL,
    [ID_образовательной программы] Int NOT NULL
)
go
-- Add keys for table Занятия
ALTER TABLE [Занятия] ADD CONSTRAINT [Unique_Identifier9]
PRIMARY KEY
([ID_занятия],[ID_журнала],[ID_группы],[ID_сотрудника],[ID_дис

```

```

циплины],[ID_образовательной программы],[ID_образовательной
программы])
go
-- Table Родители/Опекуны
CREATE TABLE [Родители/Опекуны]
(
  [ID_родителя/опекуна] Int NOT NULL,
  [Пол] Varchar(30) NOT NULL,
  [ФИО] Varchar(30) NOT NULL,
  [Место работы] Varchar(30) NULL,
  [Должность на работе] Varchar(30) NULL,
  [Рабочий телефон] Varchar(30) NULL,
  [Сотовый телефон] Varchar(30) NULL
)
go
-- Add keys for table Родители/Опекуны
ALTER TABLE [Родители/Опекуны] ADD CONSTRAINT
[Unique_Identifier10] PRIMARY KEY ([ID_родителя/опекуна])
go
-- Table Родство
CREATE TABLE [Родство]
(
  [Вид родства] Varchar(30) NOT NULL,
  [ID_родителя/опекуна] Int NOT NULL,
  [ID_ребенка] Int NOT NULL
)
go
-- Add keys or table Родство
ALTER TABLE [Родство] ADD CONSTRAINT [Unique_Identifier11]
PRIMARY KEY ([ID_родителя/опекуна],[ID_ребенка])
go
-- Table Успеваемость
CREATE TABLE [Успеваемость]
(
  [Оценка] Int NOT NULL,
  [Посещение] Bigint NOT NULL,
  [ID_занятия] Int NOT NULL,
  [ID_журнала] Int NOT NULL,
  [ID_группы] Int NOT NULL,
  [ID_сотрудника] Int NOT NULL,
  [ID_дисциплины] Int NOT NULL,
  [ID_ребенка] Int NOT NULL,
  [ID_образовательной программы] Int NOT NULL,

```

```

[ID_образовательной программы] Int NOT NULL
)
go
-- Add keys for table Успеваемость
ALTER TABLE [Успеваемость] ADD CONSTRAINT
[Unique_Identifier12] PRIMARY KEY
([ID_занятия],[ID_журнала],[ID_группы],[ID_сотрудника],[ID_дис-
циплины],[ID_ребенка],[ID_образовательной
программы],[ID_образовательной программы])
go
-- Create foreign keys (relationships) section -----
ALTER TABLE [Дети] ADD CONSTRAINT [Relationship1] FOREIGN KEY
([ID_ребенка]) REFERENCES [Зачисление] ([ID_ребенка]) ON
UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
go
ALTER TABLE [Учебная нагрузка] ADD CONSTRAINT [Relationship4]
FOREIGN KEY ([ID_группы],[ID_образовательной программы])
REFERENCES [Группы] ([ID_группы],[ID_образовательной
программы]) ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
go
ALTER TABLE [Учебная нагрузка] ADD CONSTRAINT [Relationship5]
FOREIGN KEY ([ID_сотрудника]) REFERENCES [Сотрудники]
([ID_сотрудника]) ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
go
ALTER TABLE [Учебная нагрузка] ADD CONSTRAINT [Relationship6]
FOREIGN KEY ([ID_дисциплины],[ID_образовательной программы])
REFERENCES [Дисциплины] ([ID_дисциплины],[ID_образовательной
программы]) ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
go
ALTER TABLE [Коллективы] ADD CONSTRAINT [Relationship9]
FOREIGN KEY ([ID_образовательной программы]) REFERENCES
[Образовательная программа] ([ID_образовательной программы])
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
go
ALTER TABLE [Занятия] ADD CONSTRAINT [Relationship10] FOREIGN
KEY ([ID_журнала],[ID_группы],[ID_сотрудника],
[ID_дисциплины],[ID_образовательной программы],
[ID_образовательной программы]) REFERENCES [Учебная нагрузка]
([ID_журнала],[ID_группы],[ID_сотрудника],[ID_дисциплины],
[ID_образовательной программы],[ID_образовательной
программы]) ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
go

```

```

ALTER TABLE [Зачисление] ADD CONSTRAINT [Relationship11]
FOREIGN KEY ([ID_ребенка]) REFERENCES [Дети] ([ID_ребенка]) ON
UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
go
ALTER TABLE [Зачисление] ADD CONSTRAINT [Relationship12]
FOREIGN KEY ([ID_группы], [ID_образовательной программы])
REFERENCES [Группы] ([ID_группы], [ID_образовательной
программы]) ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
go
ALTER TABLE [Родство] ADD CONSTRAINT [Relationship13] FOREIGN
KEY ([ID_родителя/опекуна]) REFERENCES [Родители/Опекуны]
([ID_родителя/опекуна]) ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO
ACTION
go
ALTER TABLE [Родство] ADD CONSTRAINT [Relationship14] FOREIGN
KEY ([ID_ребенка]) REFERENCES [Дети] ([ID_ребенка]) ON UPDATE
NO ACTION ON DELETE NO ACTION
go
ALTER TABLE [Успеваемость] ADD CONSTRAINT [Relationship15]
FOREIGN KEY ([ID_занятия], [ID_журнала], [ID_группы],
[ID_сотрудника], [ID_дисциплины], [ID_образовательной
программы], [ID_образовательной программы]) REFERENCES
[Занятия] ([ID_занятия], [ID_журнала], [ID_группы],
[ID_сотрудника], [ID_дисциплины], [ID_образовательной
программы], [ID_образовательной программы]) ON UPDATE NO
ACTION ON DELETE NO ACTION
go
ALTER TABLE [Успеваемость] ADD CONSTRAINT [Relationship16]
FOREIGN KEY ([ID_ребенка]) REFERENCES [Дети] ([ID_ребенка]) ON
UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
go
ALTER TABLE [Дисциплины] ADD CONSTRAINT [Relationship17]
FOREIGN KEY ([ID_образовательной программы]) REFERENCES
[Образовательная программа] ([ID_образовательной программы])
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
go
ALTER TABLE [Группы] ADD CONSTRAINT [Relationship18] FOREIGN
KEY ([ID_образовательной программы]) REFERENCES
[Образовательная программа] ([ID_образовательной программы])
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION

```

## Приложение Е.

Директору ДДТ «Искорка»  
С.Г.Здорновой

от Спиридоновой  
Ирины Сергеевны

### ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу зачислить моего ребёнка

Спиридонова Екатерина Юрьевна  
(фамилия, имя, отчество)

в детское объединение: Дом детского творчества «Искорка»

**Сообщаю следующие сведения о ребёнке:**

Число, месяц, год рождения: 20.11.2002

№ ДОУ/Школа, класс: МОУ СОШ №45

ФИО классного руководителя: Иванова Лариса Константиновна

Домашний адрес: ул. Фрунзе д.15

Телефон (дом.) 8(3822)240745 (сот. ребёнка)89521746688

**Сведения о родителях (законных представителях):**

**ФИО отца (законного представителя):** Спиридонов Юрий Михайлович

Место работы: МКОУ «ТОМСК ООШ»

Рабочий телефон: 8(3822)233464 сот. телефон: 89134557833

**ФИО матери (законного представителя):** Спиридонова Ирина Сергеевна

Место работы: МКОУ «ТОМСК ООШ»

Рабочий телефон: 8(3822)233434 сот. телефон: 89234533535

Я разрешаю размещать фамилию, имя отчество, фото-, видеосъёмки Учащегося, информацию об образовательных достижениях ребенка на стендах и сайте учреждения и в других педагогических изданиях в качестве иллюстраций на мероприятиях: семинарах, конференциях, мастер-классах, концертах; представлять данные ребенка для участия в муниципальных, региональных, всероссийских и международных выставках, конкурсах, фестивалях.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

С Уставом, Лицензией на право осуществления образовательной деятельности, общеразвивающей программой, Правилами приема учащихся и другими документами, регламентирующими организацию и осуществление образовательной деятельности ознакомлен(на)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.  
(дата составления заявления)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Приложения (нужное подчеркнуть):

Копия свидетельства о рождении (копия паспорта - при наличии);

Медицинская справка о состоянии здоровья ребёнка (при приёме в хореографические и спортивные объединения);

Иные документы (указать какие) \_\_\_\_\_